

**Gutachten zur Luftschadstoffbelastung
im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens
Bahrenfeld 65**

Rev. 00

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Altona
Dezernat Wirtschaft, Bauen und Umwelt
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Jessenstraße 1-3
22767 Hamburg

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000654386 / 115UBP112

Umfang des Berichtes: 47 Seiten
29 Seiten Anhang

Bearbeiter: Gerhard Puhlmann

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung.....	5
2 Aufgabenstellung	8
2.1 Anlass und Auftrag	8
2.2 Vorhabensbeschreibung.....	8
2.3 Vorgehensweise.....	9
2.4 Verwendete Programme und Versionen	10
3 Beurteilungsgrundlage	11
3.1 Relevante Luftschadstoffe	11
3.2 Bewertungsmaßstäbe und Grenzwerte.....	13
3.3 Gerüche.....	14
4 Örtliche Verhältnisse	15
4.1 Plangebiet	16
4.2 Immissionsorte	18
5 Immissionsprognose	19
5.1 Emissionen der gewerblichen Quellen.....	19
5.2 Emissionen des Straßenverkehrs.....	27
5.3 Meteorologische Daten.....	31
5.4 Ausbreitungsrechnung.....	32
5.5 Ergebnisse der Immissionsprognose (Zusatzbelastung).....	34
6 Gesamtbelastung und Bewertung	35
6.1 Hintergrundbelastung	35
6.2 Gesamtbelastung und Bewertung.....	36
6.3 Fazit	44
7 Quellenverzeichnis.....	46

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3-1:	Beurteilungswerte für die Luftschadstoffimmissionen	13
Tabelle 5-1:	Position und Modellierung der gewerblichen Emissionsquellen	25
Tabelle 5-2:	Emissionen der gewerblichen Quellen.....	26
Tabelle 5-3:	Parameter der Straßen im Plangebiet.....	27
Tabelle 5-4:	Verkehrszustände auf Streckenabschnitten.....	28
Tabelle 5-5:	Kaltstartzuschläge, Bezugsjahr 2016.....	28
Tabelle 5-6:	Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb in g/(km·FZ).....	29
Tabelle 5-6:	Zusammengefasste Emissionsfaktoren in g/(km·FZ)	29
Tabelle 5-8:	Verkehrsstärken der einzelnen betrachteten Streckenabschnitte.....	30
Tabelle 5-9:	Emissionen des Straßenverkehrs in g/h	31
Tabelle 5-10:	Parameter der Meteorologische Daten	32
Tabelle 5-11:	Parameter des Rechengitters für die Ausbreitungsrechnung	32
Tabelle 5-12:	Gitterweite unterschiedlicher Gitterbereiche	33
Tabelle 6-1:	Hintergrundbelastung im Plangebiet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36
Tabelle 6-2:	Ergebnisse höchste Gesamtbelastung NO_2 (Jahresmittelwerte „JMW“ und Kurzzeitgrenzwert).....	38
Tabelle 6-3:	Ergebnisse höchste Gesamtbelastung Feinstaub (Jahresmittelwerte „JMW“)	42
Tabelle 6-4:	Ergebnisse höchste Gesamtbelastung VOC (Jahresmittelwerte).....	43

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 4-1:	Luftbild Plangebiet und Umgebung	16
Abbildung 4-2:	Geplanter Geltungsbereich „Bahrenfeld 65“ mit Festsetzungen (Entwurf zur öffentlichen Plandiskussion).....	17
Abbildung 6-1:	Gesamtbelastung Stickstoffdioxid (NO_2) – Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37
Abbildung 6-2:	Gesamtbelastung Feinstaub PM_{10} im Umfeld der Tischlerei Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	39
Abbildung 6-3:	Gesamtbelastung Feinstaub PM_{10} im Umfeld der Produktionsschule Altona und der Fa. Sieg - Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40

Verzeichnis der Anlagen

	Anlagen-Seiten
Anlage 1: Rechengitter mit Gebäuden für die Windfeldberechnungen (MISKAM).....	1
Anlage 2: Gerasterte Gebäude im Rechengitter für die Windfeldberechnungen (MISKAM).....	2
Anlage 3: Rechengitter für die Ausbreitungsrechnungen (Modell LASAT)	3
Anlage 4: Lage der Emissionsquellen im Rechenggebiet	4
Anlage 5: Windrose der Windrichtungshäufigkeit und -stärken (oben) sowie Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen (unten) an der Station Hamburg-Fuhlsbüttel für das Jahr 2005	5
Anlage 6: Stickstoffdioxid (NO ₂) – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [µg/m ³]	6
Anlage 7: Feinstaub PM ₁₀ – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [µg/m ³]	7
Anlage 8: Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe VOC – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [g/m ³].....	14
Anlage 9: tert-Butylamin – Zusatzbelastung – Level 14 – 15 m - Jahresmittelwerte in [µg/m ³].....	22
Anlage 10: Geruchsimmissionen in Jahreshäufigkeit der Geruchsstunden (%)	23
Anlage 11: Anzahl der Immissionsstundenwerte > 200 µg/m ³ (Überschreitungen) in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert der NO ₂ -Konzentration (in µg/m ³) an den Verkehrsstationen des Hamburger Luftmessnetzes /29/	29

1 Zusammenfassung

Das Bezirksamt Altona führt das Bebauungsplanverfahren "Bahrenfeld 65" durch. Das Plangebiet umfasst die Fläche zwischen Leunastraße, Leverkusenstraße, Ruhrstraße und Schützenstraße und weist neben verschiedenen gewerblichen Nutzungen östlich und südlich auch Wohnbebauung auf. Für das Planverfahren wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG mit einer Luftschadstoffuntersuchung beauftragt, die mögliche Nutzungskonflikte durch Luftschadstoffe und Gerüche auf der Basis der Betriebsdaten rechnerisch einschätzt und bewertet.

Hinsichtlich Luftschadstoffen und Gerüchen sind für die Wohnbebauung im Plangebiet folgende Betriebe von Bedeutung:

- Schröder Gas GmbH & Co KG, Ruhrstraße 36
- Hermann Sieg GmbH, Schützenstraße 86
- Berna Rasch GmbH, Leverkusenstraße 13, Haus C
- Holzhandwerker GmbH & Co KG, Leverkusenstraße 5, Haus D
- Produktionsschule (PSA), Leverkusenstraße 13

Für die o.g. Fragestellung werden die Freisetzen an Luftschadstoffen (Emissionen) auf der Basis der betrieblichen Daten anhand von Grenzwerten sowie Erfahrungswerten aus vergleichbaren Anlagen abgeschätzt. Die daraus an der Wohnbebauung resultierenden Immissionsbeiträge werden durch Ausbreitungsrechnungen bestimmt. Unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung ergibt sich die Gesamtbelastung, die anhand der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit /1/ bzw. anderer spezifischer Beurteilungsmaßstäbe /4/, /8/, /9/, /10/ zu bewerten ist. Für die Frage möglicher Geruchsbelästigungen liegen mit /11/ Beurteilungsmaßstäbe für die Erheblichkeit der Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ vor.

Die Untersuchung umfasst neben Gerüchen und Stickstoffdioxid (NO₂), die Feinstäube PM₁₀ und PM_{2,5}, Propan, tert-Butylamin (Bindemittel aus dem Metallguss) und leicht-flüchtige organische Verbindungen (VOC), die bei der Lackierung von Holz bzw. Metall und beim Metallguss freigesetzt werden. Da Feinstäube auch durch den Straßenverkehr freigesetzt werden, erfolgt deren Berücksichtigung auf den unmittelbar vor der Wohnbebauung gelegenen Abschnitten der Ruhrstraße, der Leverkusenstraße und der Schützenstraße.

Die Strömungsrechnungen erfolgten mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISCAM unter Berücksichtigung der dreidimensional aufgelösten Bebauungsstrukturen für 36 Windrichtungen. Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Ausbreitungsmodell LASAT entsprechend den Vorgaben der TA Luft /3/ durchgeführt. Dieses Modell ermöglicht die Berücksichtigung der einzelnen Betriebs- und Emissionszeiten, weil die Ausbreitung der Schadstoffe für jede Stunde eines Jahres explizit durchgeführt wird, bevor die Auswertung der Jahreskenngrößen für jeden einzelnen Berechnungspunkt erfolgt.

Neben den örtlich und zeitlich aufgelösten Emissionen erfordern die Ausbreitungsrechnungen stündlich aufgelöste Wetterdaten. Entsprechend dem „Hamburger Leitfaden Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ fanden die Daten der Zeitreihe der Station Hamburg-Fuhlsbüttel des Deutschen

Wetterdienstes (DWD) des Jahres 2005 Anwendung. Das Jahr 2005 ist im Rahmen anderer Gutachten vom DWD für die langjährigen Verhältnisse als repräsentatives Jahr ausgewählt worden.

Die Hintergrundbelastung von Stickstoffdioxid sowie Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} wurde in Absprache mit dem Institut für Hygiene und Umwelt der Umweltbehörde aus den Messergebnissen der kontinuierlich arbeitenden Messstation Sternschanze des Hamburger Luftmessnetzes abgeleitet. Diese Werten repräsentieren den urbanen Hintergrund auch in Bahrenfeld.

Die Grenzwerte und Beurteilungsmaßstäbe der untersuchten Luftschadstoffe werden an der gesamten Wohnbebauung im Plangebiet sicher unterschritten. An der außerhalb des Plangebietes südlich und östlich gelegenen Wohnbebauung ist die Belastung geringer.

Da für VOC als Stoffgruppe keine summarischen Bewertungsmaßstäbe oder Immissionsgrenzwerte existieren, erfolgt hier hilfsweise eine Gegenüberstellung der VOC-Belastungen mit den beiden gleichlautenden Zielwerten für die Luftreinhalteplanung von Xylol und Toluol. Diese beiden Parameter sind humantoxikologisch kritischer einzustufen als die verbreiteten Lösemittelbestandteile N-Butanol und Propanol, die bei Lackiertätigkeiten als größte VOC-Teilgruppe zum Einsatz kommen. Auch wenn man alle VOC-Immissionen als Xylol und Toluol unterstellt und eine urbane Hintergrundbelastung berücksichtigt, wird der jeweilige Zielwert für die Luftreinhalteplanung für Xylol und Toluol von 30 µg/m³ zu rund maximal 28 % ausgeschöpft. Ein Erreichen dieses Beurteilungswertes nicht zu befürchten.

Der Immissionswert für Wohn-/Mischgebiete für die Bewertung der Geruchsmissionen hinsichtlich erheblicher Belästigungen im Sinne des BImSchG /11/ wird an der Wohnbebauung fast überall im Plangebiet eingehalten. Lediglich im nördlichen Bereich der Schützenstraße im Einflussbereich der Fa. Hermann Sieg ist er um ein Zehntel überschritten. Dabei umfassen die dort ermittelten Geruchshäufigkeiten auch die Gerüche aus den Werkstätten und der Küche der PSA. Für eine langjährig bestehende Nachbarschaft von Wohnbebauung und Gewerbe- bzw. Industriebetrieben wird in der Rechtsprechung regelmäßig ein erhöhtes Rücksichtnahmegebot erkannt, das für die Anwohner zu einer Anhebung der Erheblichkeitsschwelle von Geruchsbelästigungen führt. Vor diesem Hintergrund erscheint aus gutachterlicher Sicht die ermittelte Geruchsbelastung als zumutbar und ist nicht als erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG /2/ zu bewerten.

Die rechnerische Prognose auf der Basis der Betriebsdaten ergibt damit keine Hinweise auf Nutzungskonflikte durch Luftschadstoffe. Eine Bewertung gemäß den Fallkonstellationen des Abschnitts 5.4 des Hamburger Leitfadens „Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /28/ ist nicht erforderlich, da keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt werden.

Zu den Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe:

Wenn mit einer Gebietsausweisung im Einwirkungsbereich von Anlagen die Immissionswerte ausgeschöpft werden, ist grundsätzlich die Entwicklungsmöglichkeit benachbarter Betriebe eingeschränkt. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Entwicklungsmöglichkeiten durch vorhandene Bebauung eingeschränkt sind. Im vorliegenden Fall der vorhandenen Gemengelage, die überplant werden soll, ist eine Abwägung der Interessen im Nachbarschaftsverhältnis geboten.

Die vorliegende Untersuchung ergibt für Kohlenwasserstoffe, Feinstaub PM_{2,5} und Stickstoffdioxid derzeit keine Einschränkungen. Hinsichtlich Feinstaub PM₁₀ ist bei einer deutlichen Zunahme (auf 30 µg/m³ Jahresmittelwert oder mehr) die Anforderung an die höchsten Tagesmittelwerte zu prüfen. Diese Anforderung ist schärfer als der auf das Jahresmittel bezogene Immissionsgrenzwert. Diese Prüfung kann und sollte zu gegebener Zeit im baurechtlichen bzw. immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren erfolgen.

Die geringfügige Überschreitung des Immissionswertes der Geruchsimmissions-Richtlinie /11/ für Wohn-/Mischgebiete wird im nördlichen Bereich der Schützenstraße im Einflussbereich der Fa. Hermann Sieg und der Produktionsschule Altona kann eine Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe bedeuten, wenn betriebliche Erweiterungen mit vermehrten Geruchsemissionen verbunden sind. Da der B-Planentwurf keine neue Wohnnutzung vorsieht, wird diese Einschränkung nicht zusätzlich verschärft. Denn gemäß Auslegungshinweisen der GIRL ist bei der Zuordnung der Immissionswerte vorrangig „die tatsächliche Nutzung zugrunde zu legen“ (hier also Wohnen). Eine formale Abstufung gemäß der Baunutzungsverordnung wird dort als nicht sachgerecht bewertet: „Deren „detaillierte Abstufungen spiegeln nicht die Belästigungswirkung der Geruchsimmissionen wider“ /11/.



**Sachverständiger der
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG**

2 Aufgabenstellung

2.1 Anlass und Auftrag

Das Bezirksamt Altona führt das Bebauungsplanverfahren "Bahrenfeld 65" durch. Das Plangebiet umfasst die Fläche zwischen Leunastraße, Leverkusenstraße, Ruhrstraße und Schützenstraße und weist neben verschiedenen gewerblichen Nutzungen östlich und südlich auch Wohnbebauung auf. Für das Planverfahren wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG mit einer Luftschadstoffuntersuchung beauftragt, die mögliche Nutzungskonflikte durch Luftschadstoffe und Gerüche auf der Basis der Betriebsdaten rechnerisch einschätzt und bewertet.

Hinsichtlich Luftschadstoffen und Gerüchen sind für die Wohnbebauung im Plangebiet folgende Betriebe von Bedeutung:

- Schröder Gas GmbH & Co KG, Ruhrstraße 36
- Hermann Sieg GmbH, Schützenstraße 86 22761 Hamburg
- Berna Rasch GmbH, Leverkusenstraße 13 Haus C
- Holzhandwerker GmbH & Co KG Leverkusenstraße 5 Haus D
- Produktionsschule (PSA), Leverkusenstraße 13

Für diese Betriebe ergibt sich folgendes Stoffspektrum: Feinstäube PM₁₀ und PM_{2,5}, Propan, tert-Butylamin (Bindemittel aus dem Metallguss) und leicht-flüchtige organische Verbindungen (VOC), die bei der Lackierung von Holz bzw. Metall und beim Metallguss freigesetzt werden, sowie Gerüche.

Die Gesamtbelastung ist anhand der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit /1/ bzw. anderer spezifischer Beurteilungsmaßstäbe / 4, 7, 10/ zu bewerten. Für die Frage möglicher Geruchsbelästigungen liegen Beurteilungsmaßstäbe für die Erheblichkeit der Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ vor.

Die in // gestellten Zahlen beziehen sich auf das Quellenverzeichnis.

2.2 Vorhabensbeschreibung

Das ca. 7,4 ha große Untersuchungsgebiet befindet sich im Stadtteil Bahrenfeld zwischen den Straßenzügen Ruhrstraße, Leunastraße, Schützenstraße und Leverkusenstraße (siehe Abbildung 4-1 auf Seite 16).

Gültiges Planrecht

Das derzeit gültige Planrecht resultiert aus dem Baustufenplan Bahrenfeld von 1955 und weist für das Plangebiet "Eingeschränktes Industriegebiet" aus. Eine derartige Ausweisung ist einem Gewerbegebiet nach § 8 Baunutzungsverordnung gleichzusetzen. Wohnungen sind demnach nur ausnahmsweise für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen bzw. für Betriebsinhaber zulässig.

Gegenwärtige Nutzungen/ Bestandssituation im Geltungsbereich Bahrenfeld 65

Das Plangebiet ist geprägt durch eine Gemengelage aus unterschiedlichsten Gewerbebetrieben und Wohngebäuden. Die überwiegend vier- bis fünfgeschossigen Wohngebäude befinden sich am

Blockrand in der Schützenstraße und Leverkusenstraße. Der überwiegende Teil des Bebauungsplangebietes wird gewerblich genutzt. Zu den Nutzungen zählen u.a. ein Baumarkt, ein Einzelhandel für Tierbedarfsprodukte, ein Auto- und Reifenhandel, ein Lackierservice, ein Lebensmittelgroßhandel, eine Bronze und Aluminiumgießerei, eine Gasabfüllung, Ausbildungsstätte für Schüler ohne Schulabschluss sowie diverse Büro- und Lagerflächen.

Nutzungen im Umfeld

Die westlich, nördlich und östlich des Plangebietes gelegenen Baublöcke sind ausschließlich gewerblich geprägt. Südlich bzw. südöstlich schließen sich in geschlossener Blockrandbebauung (vier- bis fünfgeschossig) gründerzeitliche Baublöcke bzw. Wohnbaublöcke der 20er Jahre an.

2.3 Vorgehensweise

Für die Immissionsprognose sind zunächst die Emissionen der Gewerbetriebe und des Straßenverkehrs zu ermitteln.

Die Sichtung der gewerblichen Nutzungen ergab, dass hinsichtlich Luftschadstoffe für die Wohnbebauung im Plangebiet folgende Betriebe / Einrichtungen von Bedeutung sind:

- Schröder Gas GmbH & Co KG, Ruhrstraße 36
- Hermann Sieg GmbH, Schützenstraße 86 22761 Hamburg
- Berna Rasch GmbH, Leverkusenstraße 13 Haus C
- Holzhandwerker GmbH & Co KG, Leverkusenstraße 5 Haus D
- Produktionsschule (PSA), Leverkusenstraße 13

Für diese Betriebe ergibt sich ein Untersuchungsrahmen, der neben Gerüchen die Feinstäube PM_{10} und $PM_{2,5}$, Propan, tert-Butylamin (Bindemittel aus dem Metallguss) und weitere leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC) umfasst, die bei der Lackierung von Holz bzw. Metall und beim Metallguss freigesetzt werden. Da Feinstäube auch durch den Straßenverkehr freigesetzt werden, erfolgt deren Berücksichtigung auf den unmittelbar vor der Wohnbebauung gelegenen Abschnitten der Ruhrstraße, der Leverkusenstraße und der Schützenstraße.

Die Belastung von Stickstoffdioxid (NO_2) wird durch den Straßenverkehr bestimmt. Hier liegt eine Luftschadstoffuntersuchung für das Bebauungsplanverfahren Bahrenfeld 68 vor, aus der ein unkritisches Belastungsniveau für das Plangebiet Bahrenfeld 65 ersichtlich ist. Die gewerblichen Nutzungen im Plangebiet tragen nicht relevant zur NO_2 -Belastung an der Wohnbebauung bei. Der Vollständigkeit halber werden die NO_2 -Emissionen auf den unmittelbar vor der Wohnbebauung gelegenen Abschnitten der Ruhrstraße, der Leverkusenstraße und der Schützenstraße berücksichtigt.

Für Freisetzungen an Luftschadstoffen (Emissionen) werden auf der Basis der betrieblichen Daten anhand von Grenzwerten sowie Erfahrungswerten aus vergleichbaren Anlagen abgeschätzt. Die Emissionen des Straßenverkehrs im Umfeld des Bebauungsplans werden mit den Emissionsfaktoren aus dem Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2 /23/) auf Grundlage der Verkehrsstärken /26/ für das aktuelle Jahr 2016 berechnet.

Die daraus an der Wohnbebauung resultierenden Immissionsbeiträge werden durch Ausbreitungsrechnungen bestimmt. Im ersten Schritt wurden die Strömungsrechnungen mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISKAM unter Berücksichtigung der dreidimensional aufgelösten Bebauungsstrukturen für 36 Windrichtungen durchgeführt. Die eigentlichen Ausbreitungsrechnungen erfolgte mit dem Ausbreitungsmodell LASAT entsprechend den Vorgaben der TA Luft /3/. Dieses Modell ermöglicht die Berücksichtigung der einzelnen Betriebs- und Emissionszeiten, weil die Ausbreitung der Schadstoffe für jede Stunde eines Jahres explizit durchgeführt wird, bevor die Auswertung der Jahreskenngrößen für jeden einzelnen Berechnungspunkt erfolgt.

Neben den örtlich und zeitlich aufgelösten Emissionen erfordern die Ausbreitungsrechnungen stündlich aufgelöste Wetterdaten. Entsprechend dem „Hamburger Leitfaden Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ fanden die Daten der Station Hamburg-Fuhlsbüttel des Deutschen Wetterdienstes (DWD) Anwendung. Dabei ist das Jahr 2005 im Rahmen anderer Gutachten vom DWD für die langjährigen Verhältnisse als repräsentatives Jahr ausgewählt worden.

Für Feinstäube PM_{10} und $PM_{2,5}$ ist neben den berechneten Belastungen durch die Betriebe auch die urban geprägte Hintergrundbelastung zu berücksichtigen. Die derzeitige Hintergrundbelastung von Feinstaub PM_{10} - und $PM_{2,5}$ wurde in Absprache mit dem Institut für Hygiene und Umwelt der Umweltbehörde aus den Messergebnissen der kontinuierlich arbeitenden Messstation Sternschanze des Hamburger Luftmessnetzes abgeleitet. Diese Werten repräsentieren auch den urbanen Hintergrund in Bahrenfeld.

Die Immissionen sind anhand der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit /1/ bzw. anderer spezifischer Beurteilungsmaßstäbe /4/, /7/, /8/, /10/ zu bewerten. Für die Frage möglicher Geruchsbelästigungen liegen Beurteilungsmaßstäbe für die Erheblichkeit der Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ vor.

2.4 Verwendete Programme und Versionen

Als Grundlage für die Ausbreitungsrechnung wird mit dem mikroskaligen Klima- und Ausbreitungsmodell MISKAM eine Windfeldbibliothek erstellt. Der Aufgabenbereich von MISKAM liegt im Bereich kleinräumiger Ausbreitungsprozesse mit typischen Modellausdehnungen von einigen 100 m. MISKAM ist ein dreidimensionales nicht-hydrostatisches numerisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell zur kleinräumigen Prognose von Windverteilungen in Straßen. MISKAM ermöglicht die explizite Behandlung von Gebäuden in Form von rechtwinkligen Blockstrukturen, so dass die Besonderheiten des Strömungsgeschehens in der Umgebung von Gebäuden realistisch modelliert werden können. Das Modell wurde von Herrn Dr. J. Eichhorn am Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz entwickelt und wird ständig erweitert und anhand neuester Messergebnisse validiert. Hier wird das Modell MISKAM in der Version 6.3 genutzt. Zur Umsetzung der Aufgaben in das Modell wird die graphische Benutzeroberfläche WinMISKAM in der Version 2015.5.1.4 genutzt.

Die eigentliche Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem Ausbreitungsmodell LASAT in der Version 3.3 entsprechend den Vorgaben der TA Luft /3/. Dieses Modell ermöglicht die Berücksichtigung der einzelnen Betriebs- und Emissionszeiten, weil die Ausbreitung der Schadstoffe für jede Stunde eines Jahres explizit durchgeführt wird, bevor die Auswertung der Jahreskenngrößen für jeden

einzelnen Berechnungspunkt erfolgt. Dabei dient die zuvor berechnete Windfeldbibliothek als Grundlage. Die Darstellung der Berechnungsergebnisse erfolgt mit der Benutzeroberfläche AUSTAL View in der Version 8.6.0.

3 Beurteilungsgrundlage

3.1 Relevante Luftschadstoffe

Für die mit einem relevanten Emissionspotenzial identifizierten Betriebe ergibt sich ein Untersuchungsrahmen, der neben Gerüchen die Feinstäube PM₁₀ und PM_{2,5}, Propan, tert-Butylamin (Bindemittel aus dem Metallguss) und leicht-flüchtige organische Verbindungen (VOC) umfasst, die bei der Lackierung von Holz bzw. Metall und beim Metallguss freigesetzt werden.

Die Belastung von Stickstoffdioxid (NO₂) wird durch den Straßenverkehr bestimmt. Hier liegt eine Luftschadstoffuntersuchung für das Bebauungsplanverfahren Bahrenfeld 68 vor, aus der ein unkritisches Belastungsniveau für das Plangebiet Bahrenfeld 65 ersichtlich ist.

Die Betrachtung weiterer Luftschadstoffe (wie z.B. Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (C₆H₆)) ist aufgrund der großräumig positiven Immissionssituation für diese Stoffe nicht erforderlich.

3.1.1 Feinstaub (Partikel) der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5}

Partikel der Größenklasse PM₁₀ sind kleiner als 10 µm (1 µm = 10⁻⁶ m). „PM“ ist hierbei die Abkürzung für „particulate matter“; der Zusatz 10 bezieht sich auf den Partikeldurchmesser. Sie können im menschlichen Körper über die Atemwege bis in den oberen Bereich der Lunge gelangen (thorakaler Schwebstaub). Partikel der Größenklasse PM_{2,5} sind kleiner als 2,5 µm. Sie können im menschlichen Körper tief in die Atemwege bis zu den Bronchiolen der Lunge eindringen (alveolengängiger Schwebstaub).

Wissenschaftliche Untersuchungen /4/ zeigen, dass es bei kurzfristiger, starker Belastung durch Feinstaub zu einem Anstieg der Krankenhausaufnahmen und vermehrten Arztbesuchen insbesondere wegen Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen kommen kann und die Sterblichkeit in diesen Erkrankungsgruppen zunimmt. Eine weniger hohe, langfristige Belastung wird gleichfalls mit einer Zunahme an Atemwegserkrankungen und einem Anstieg der Sterblichkeit an Herz-Kreislaufenerkrankungen in Verbindung gebracht. Insgesamt kann dabei der Verlust an Lebenserwartung in der Bevölkerung die Größenordnung eines Jahres erreichen /5/.

Partikel entstammen einer Vielzahl von Quellen, so z. B. aus der Landwirtschaft, dem Umschlag staubender Güter oder auch Industrie- und Kleinf Feuerungsanlagen. Im Straßenverkehr spielen neben den Emissionen aus dem Auspuff von Fahrzeugen auch der Abrieb von Bremsen und die Aufwirbelung von Staub durch die Fahrzeuge eine Rolle.

Die Partikelimmissionen an einem Ort setzen sich zusammen aus einer Hintergrundbelastung (regionale bis weit entfernte Quellen, regionaler Straßenverkehr, Industriequellen) und einer lokalen Zusatzbelastung (benachbarter Industriebetrieb, lokaler Verkehr).

Es gelten die in Tabelle 3-1 dargestellten Grenzwerte der 39. BImSchV /1/ für PM_{10} und $PM_{2,5}$. Sie unterscheiden nicht die chemische Zusammensetzung des Feinstaubes.

3.1.2 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Eine flüchtige organische Verbindung (VOC) weist bei 293,15 Kelvin einen Dampfdruck von 0,01 Kilopascal oder unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen eine entsprechende Flüchtigkeit auf. Der Kreosotanteil, der bei 293,15 Kelvin diesen Dampfdruck übersteigt oder unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen eine entsprechende Flüchtigkeit aufweist, gilt als flüchtige organische Verbindung /6/. Es handelt sich also um eine Stoffgruppe von Kohlenwasserstoffverbindungen.

Durch die Belastung mit flüchtigen organischen Verbindungen können Menschen dauerhaft erkranken. Bei entsprechender kritischer Zusammensetzung und Konzentration können Symptome wie Kopfschmerzen, Allergien, Müdigkeit, Leistungsminderung, Schlafstörungen und Reizungen der Atemwege auftreten, die unter dem Begriff „Sick-Building-Syndrom“ zusammengefasst werden. Das Krankheitsbild ist international verbindlich durch die WHO definiert.

3.1.3 organische Verbindungen (VOC)

Propan ist ein farb- und geruchloses Gas, das schwerer als Luft ist und in hohen Konzentrationen narkotisierend bis erstickend wirkt. Propan ist entzündlich und bildet zwischen einem Volumenanteil von 2,12 % bis 9,35 % in Luft explosionsfähige Gemische.

3.1.4 tert-Butylamin (1,1-Dimethylethylamin)

Butylamine mit vier Kohlenstoffatomen zählen zu den VOC und umfassen vier strukturisomere gesättigte primäre Amine. Sie haben die allgemeine Summenformel $C_4H_{11}N$ und eine molare Masse von 73,14 g/mol. Der Siedepunkt beträgt $45^{\circ}C$. Der Hauptaufnahmeweg für das wasserlösliche tert-Butylamin (t-BA) verläuft über den Atemtrakt. Als Flüssigkeit hat es eine ätzende Wirkung auf Augen und Haut. Durch Dämpfe werden Augenreizungen und bei Inhalation irritative bis lungenschädigende Wirkungen hervorgerufen. /7/

3.1.5 Stickstoffdioxid

Stickstoffoxide (NO_x) sind gasförmige Verbindungen aus Stickstoff und Sauerstoff, die hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen in Kraftfahrzeugmotoren, Industrie- und Heizungsanlagen entstehen. In Abhängigkeit von den Verbrennungsbedingungen, z.B. der Verbrennungstemperatur, bilden sich bevorzugt die Gase Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffdioxid (NO_2). Stickstoffdioxid wirkt vor allem als starkes Reizgas auf die Atemwege und Schleimhäute. Akut treten Husten und Atembeschwerden auf. Chronische Einwirkung kann zu Bronchitis, Störung der Lungenfunktion und Lungenschäden führen.

Durch den Straßenverkehr können hohe Zusatzbelastungen durch NO_2 entstehen. Ein Großteil der Immissionen von NO_2 des Straßenverkehrs setzt sich primär aus den Auspuffen emittiertem und anschließend aufoxidiertem NO zusammen.

3.2 Bewertungsmaßstäbe und Grenzwerte

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung für die Stoffe NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} erfolgt auf Grundlage der bestehenden Grenzwerte der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (39. BImSchV) /1/, mit der die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht umgesetzt wurde. Hinsichtlich der dort genannten Tages- und Stundenmittelwerte für PM₁₀ und NO₂ ist eine bestimmte Anzahl von Überschreitungen pro Jahr zulässig und in Tabelle 3-1 dargestellt.

Für VOC als Stoffgruppe sind keine Bewertungsmaßstäbe oder Immissionsgrenzwerte möglich. Hier erfolgt hilfsweise eine Gegenüberstellung der Belastungen mit den beiden gleichlautenden Zielwerten für Xylol und Toluol für die Luftreinhalteplanung. Diese beiden Parameter sind human-toxikologisch kritischer einzustufen als die verbreiteten Lösemittelbestandteile N-Butanol und Propanol, die bei Lackiertätigkeiten als größte VOC-Teilgruppe zu Einsatz kommen. Xylol und Toluol kommen jedoch in Schutzanstrichen für Metall- und Holz-Oberflächen nur in kleineren Anteilen vor.

Für Propan und tert-Butylamin sind keine vergleichbaren Immissionsgrenzwerte oder Zielwerte für die Luftreinhalteplanung veröffentlicht. Hier wird auf Festlegungen des Arbeitsschutzes zurückgegriffen. Für beide Stoffe existieren Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) aus der Gefahrstoffverordnung /8/. Im Unterschied zum Arbeitsschutz bezieht sich der Immissionsschutz auf alle Bevölkerungsgruppen, also auch auf empfindliche und hinsichtlich ihrer Gesundheit geschwächte Personengruppen. Daher wird für die Beurteilung im Immissionsschutz häufig 1/100 des Arbeitsplatzgrenzwertes als Beurteilungsmaßstab herangezogen.

Tabelle 3-1: Beurteilungswerte für die Luftschadstoffimmissionen

Schadstoff	Zeitbezug	Bemerkung	Grenzwert / Beurteilungswert	Vorschrift/Richtlinie
NO ₂	Stundenmittel	18 Überschreitungen im Jahr zulässig	200 µg/m ³ /	39. BImSchV (2008/50/EG)
	Jahresmittel		40 µg/m ³	39. BImSchV (2008/50/EG)
Partikel PM ₁₀	Tagesmittel	35 Überschreitungen im Jahr zulässig	50 µg/m ³ /	39. BImSchV (2008/50/EG)
	Jahresmittel		40 µg/m ³	39. BImSchV (2008/50/EG)
Partikel PM _{2,5}	Jahresmittel		25 µg/m ³	39. BImSchV (2008/50/EG)
Xylol Toluol	Jahresmittel	Zielwert Luftreinhalteplanung	30 µg/m ³	LAI 1996 /9/
Propan	Lebensarbeitszeit mit 8 Stunden 5 Tage/Woche	Arb.-Grenzwert 1/100 des AGW	1800 mg/m ³ 18,0 mg/m ³	TRGS 900 /10
tert-Butylamin	Lebensarbeitszeit mit 8 Stunden 5 Tage/Woche	Arb.-Grenzwert 1/100 des AGW	6,10 mg/m ³ 0,061 mg/m ³	TRGS 900 /10/

3.3 Gerüche

Belästigungen stellen gemäß § 3 BImSchG /1/ dann eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn sie erheblich sind. Eine Konkretisierung für Geruchsbelästigungen findet sich in der Geruchsmissions-Richtlinie (GIRL) /11/, die die Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionschutz LAI veröffentlicht hat. Sie beschreibt eine Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Geruchsmissionen im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsverfahren von Anlagen, die nach der 4. BImSchV /12/ genehmigungsbedürftig sind. Sie kann sinngemäß auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen und in der Bauleitplanung angewandt werden.

Das wesentliche Kriterium zur Beurteilung einer Geruchsbelastung ist die Dauer der Geruchseinwirkung als Prozentsatz der Jahresstunden, in denen anlagenspezifischer Geruch am Immissionsort (hier: Wohnbebauung) wahrgenommen werden kann. Zur Beurteilung einer Geruchsbelastung müssen also umfassende Informationen über die Geruchsmissionen vorliegen, die sich nur aus der Häufigkeitsverteilung der Geruchsmissionen ermitteln lassen.

Nach der GIRL ist grundsätzlich die Gesamtbelastung durch alle geruchemittierenden Anlagen zu untersuchen. Zur Beurteilung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung sind die Kenngrößen der Gesamtbelastung IG auf den einzelnen Beurteilungsflächen des Beurteilungsgebiets mit den Immissionswerten IW als Maßstab für die höchstzulässige Geruchsmission zu vergleichen. Die Immissionswerte werden angegeben als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres. Die Zählschwelle für diese Häufigkeiten ist die Geruchsschwelle (1 GE/m³).

Die zulässige Gesamtbelastung durch Geruchsmissionen ist abhängig von der Gebietsausweisung bzw. der tatsächlichen Gebietsnutzung. In der GIRL sind folgende Werte festgelegt (Tabelle 1 der GIRL):

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/ Industriegebiete	Dorfgebiete
0,10 (10 % der Jahresstunden)	0,15 (15 % der Jahresstunden)	0,15 ¹⁾ (15 % der Jahresstunden)

1) für Geruchsmissionen durch Tierhaltungsanlagen

Bei einem Wert von z.B. 0,10 darf anlagentypischer Geruch an maximal 10 % der Jahresstunden am Immissionsort wahrnehmbar sein. Dabei sind auch höhere Konzentrationen als die Geruchsschwelle wahrnehmbar, allerdings zu einem geringeren Prozentsatz der Jahresstunden. Sonstige Gebiete sind entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit zuzuordnen.

Die GIRL sieht in begründeten Einzelfällen eine Abweichung von den Immissionswerten in Grenzen vor, z.B. bei besonders schutzwürdigen Gebietsnutzungen oder bei Gemengelagen.

Wenn mit einer Gebietsausweisung im Einwirkungsbereich von Anlagen die Immissionswerte ausgeschöpft werden, ist grundsätzlich die Entwicklungsmöglichkeit benachbarter Betriebe eingeschränkt. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Entwicklungsmöglichkeiten nicht schon durch vorhan-

dene Bebauung eingeschränkt sind. Auch eine Abwägung der Interessen im Nachbarschaftsverhältnis kann geboten sein, besonders, wenn Gebiete überplant werden sollen. Zu den Erweiterungsmöglichkeiten der betroffenen Betriebe wird in Kap. 6.3 Stellung genommen.

4 Örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet befindet sich in einem dicht bebauten innerstädtischen Bereich im Stadtteil Bahrenfeld der Freien und Hansestadt Hamburg. Es wird der Zuständigkeit des Bezirksamts Altona zugeordnet. Das Plangebiet wird durch die Stresemannstraße die Leunastraße im Norden, die Schützenstraße im Osten, die Leverkusenstraße im Süden und die Ruhrstraße im Westen eingegrenzt. (Abbildung 4-1).

Es handelt sich um weitgehend ebenes Gelände mit einer leichten Absenkung von 21,6 m NHN im Südwesten auf 18,5 m NHN im Nordosten.

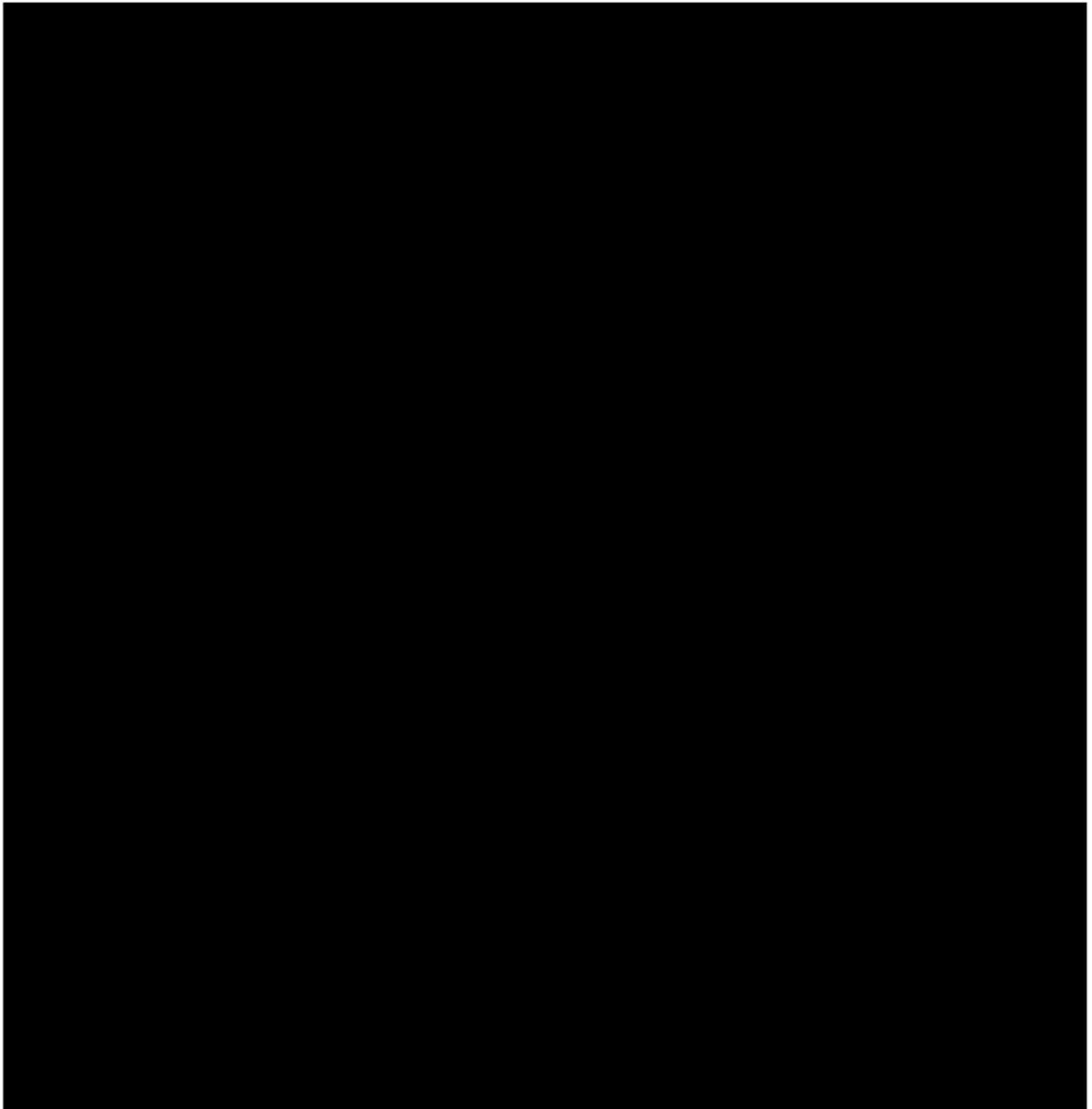


Abbildung 4-1: Luftbild Plangebiet und Umgebung

4.1 Plangebiet

Abbildung 4-2 zeigt den Bereich des Plangebiets im Stadtteil Hamburg-Bahrenfeld mit den eingezeichneten Vorgaben des Bebauungsplans. /13/

Festsetzungen

-  Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
-  GE Gewerbegebiet
-  GEe Gewerbegebiet (eingeschränkt)
-  Baugrenze
-  Straßenverkehrsfläche
-  Straßenbegrenzungslinie
-  Abgrenzung unterschiedlicher Festsetzungen

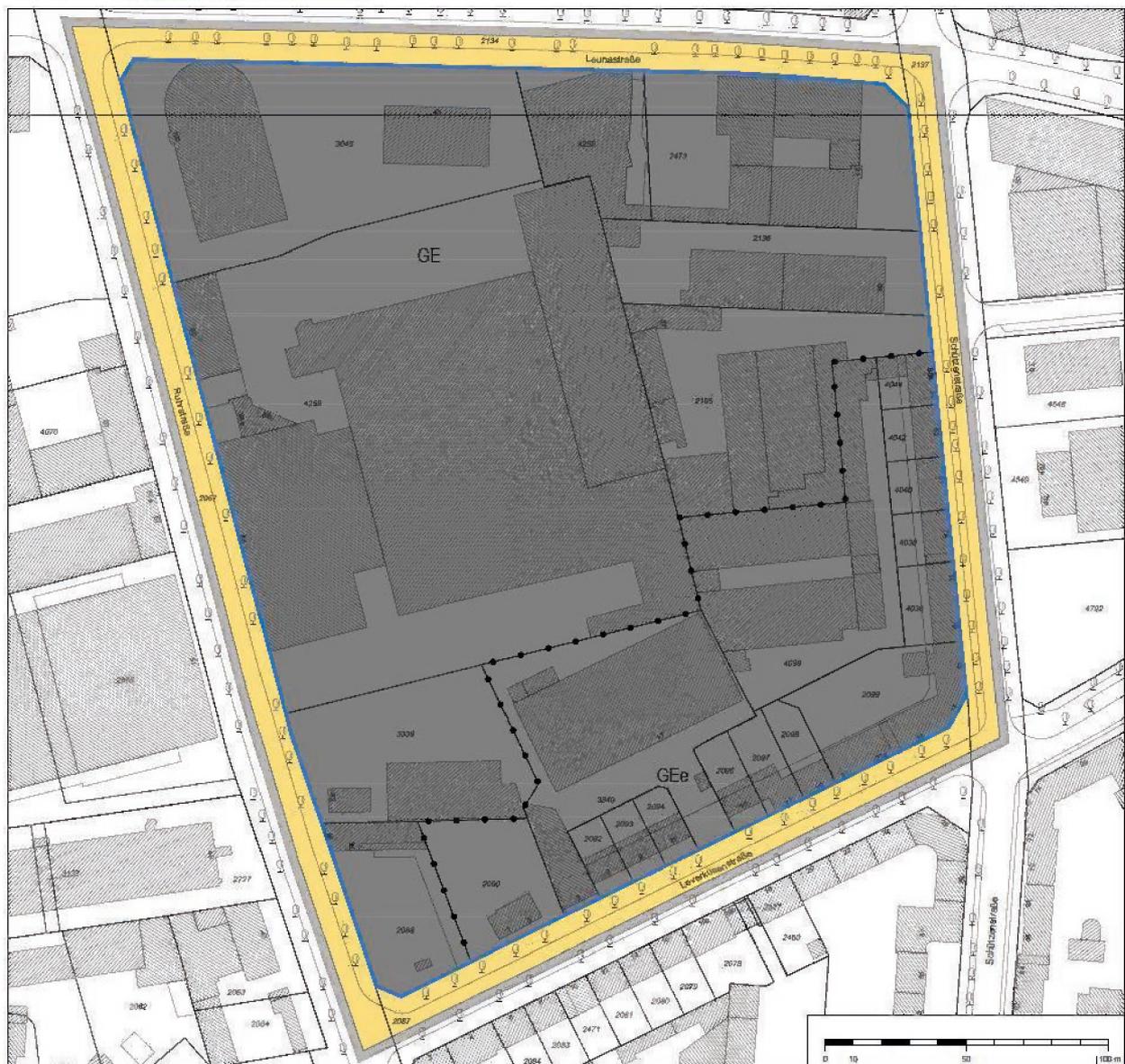


Abbildung 4-2: Geplanter Geltungsbereich „Bahrenfeld 65“ mit Festsetzungen (Entwurf zur öffentlichen Plandiskussion)

4.2 Immissionsorte

Die 39. BImSchV /1/ enthält in Anlage 3 Vorgaben für die Ortsbestimmung von Probenahmestellen zur Beurteilung der Luftqualität. Danach sind Orte zur Beurteilung der Luftqualität so zu wählen, dass sie für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 m Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr und nicht weniger als 250 m x 250 m bei Probenahmestellen für Industriegebiete repräsentativ sind. Die Messung/Beurteilung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum (im Vergleich zu den oben genannten Abmessungen) betreffen, sollen vermieden werden.

Für die kleinräumige Betrachtung auf Basis von Ausbreitungsrechnungen ist es jedoch sinnvoll, die Bewertungsmaßstäbe der 39. BImSchV für dezidierte Immissionspunkte heranzuziehen. Dabei sind die Bereiche maßgeblich, in denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt ist, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum des jeweiligen Immissionsgrenzwertes signifikant ist. Für Wohnbebauung werden daher Immissionsgrenzwerte mit Mittelungszeiträumen von einer Stunde bzw. einem Tag als auch Immissionsgrenzwerte für die Langzeitwirkung und einem Mittelungszeitraum von einem Jahr berücksichtigt.

Die Beurteilungshöhe befindet sich im Allgemeinen zwischen 1,5 m (Atemzone) und 4 m über dem Erdboden. Eine höhere Lage kann unter Umständen angezeigt sein. Durch hohe Quellen kann sich beispielsweise das Maximum der Immission in größere Höhen verlagern oder die Immissionsorte befinden sich in höheren Stockwerken von Gebäuden.

Bei der kleinräumigen Ortsbestimmung ist außerdem zu beachten, dass die verkehrsbezogenen Immissionsorte zur Beurteilung der Luftqualität mindestens 25 m vom Rand verkehrsreicher Kreuzungen und höchstens 10 m vom Fahrbahnrand entfernt sind. Weiterhin gilt: „[...] Gebäude, Balkone, Bäume und andere Hindernisse sollen einige Meter entfernt sein und Probenahmestellen für die Luftqualität an Baufluchtlinien müssen mindestens 0,5 m vom nächsten Gebäude entfernt sein“ /1/. Im vorliegenden Fall spielen diese Festlegungen keine Rolle, da der Straßenverkehr auf den angrenzenden Straßenabschnitten relativ gering ist. Lokal erhöhte Immissionsbelastungen werden durch die Gewerbebetriebe im Bereich Wohnbebauung Leverkusener Straße 7-9 und an der Schützenstraße hervorgerufen.

Im vorliegenden Fall mit bis zu fünfgeschossiger Bebauung werden die Immissionsbelastungen für alle Geschosse geprüft. Im Abschnitt 6.2 werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die jeweils höchsten Kenngrößen ausgewiesen.

5 Immissionsprognose

Die Beiträge der lokalen Quellen zur Immissionsbelastung werden mittels Ausbreitungsrechnungen ermittelt. In diese Berechnungen werden alle relevanten Quellen mit Lage, Höhe und Emissionsmassenstrom eingestellt. Die Berechnungen konzentrieren sich auf die Wohnbebauung im Plangebiet entlang der Schützen- und der Leverkusenstraße. Die umgebenden Gebäude werden als Hindernisse in die Berechnungen der Windströmungen mit aufgenommen.

Hinsichtlich der Emissionen werden die folgenden vier Betriebe berücksichtigt:

- Firma HHW - Die Holzhandwerker GmbH & Co KG, Leverkusenstraße 5: Schwerpunkt der Tätigkeit ist der Innenausbau und Ladenbau.
- Hermann Sieg GmbH, Schützenstraße 67: Schwerpunkt der Tätigkeit ist Bronze- und Aluminiumguss.
- Schröder Gas GmbH & Co. KG, Ruhrstraße 36: Schwerpunkt der Tätigkeit ist der Umschlag von Flüssiggas (Propan) mit einer Flaschenabfüllanlage und einer Autogastankstelle.
- Berna Rasch GmbH, Leverkusenstraße 13: Schwerpunkt der Tätigkeit ist die Lackierung von Spezial- und Kleinteilen.

Außerdem werden die Feinstaub- und NO₂-Emissionen des Straßenverkehrs auf den unmittelbar vor der Wohnbebauung gelegenen Abschnitten der Ruhrstraße, der Leverkusenstraße und der Schützenstraße berücksichtigt.

Die Emissionen aus dem Straßenverkehr der weiteren Umgebung sowie aus Bahnverkehr, Schiffsverkehr, Hausbrand und sonstigen gewerblichen Betrieben sind in der Hintergrundbelastung (Tabelle 6-1) berücksichtigt. Für die hier zu betrachtenden VOC-Parameter ist die urbane Hintergrundbelastung vernachlässigbar.

Die Immissionsbeiträge der durch Ausbreitungsrechnungen ermittelten Zusatzbelastungen und die Hintergrundbelastung werden zur Gesamtbelastung überlagert.

5.1 Emissionen der gewerblichen Quellen

Die betrieblichen Daten und die Lage der Emissionsquellen wurden im Rahmen von Betriebsbesichtigungen aufgenommen. Da für die Ableithöhen keine Genehmigungsunterlagen vorlagen, wurden diese geschätzt.

5.1.1 Emissionsansätze für Schröder Gas GmbH & Co. KG

Am Standort wird Flüssiggas (Propan) umgeschlagen. Die Lagermenge ist genehmigungsrechtlich begrenzt, eine Begrenzung der Umschlagsmenge besteht nicht als absolute Menge, sondern ergibt sich aus der Kapazität der betrieblichen Einrichtungen.

Die wesentlichen Tätigkeiten umfassen eine Flaschenabfüllung mit drei Plätzen und eine Autogastankstelle mit einer Zapfsäule. Die Anlieferung erfolgt mit Straßentankwagen in einen unterirdischen Tank. Die Befüllung des Tanks erfolgt mit Gaspendelung, so dass das Verdrängungsvolumen aus dem „leeren“ Tank nicht als diffuse Emission freigesetzt wird.

Propanemissionen resultieren damit lediglich aus dem Entspannungsvolumen beim Abkuppeln einer Gasflasche, der Zapfpistole der Gastankstelle bzw. der Füllleitung des Straßentankwagens.

Im Rahmen einer Ortsbesichtigung wurden die Flaschenabfüllung und eine Pkw-Betankung beobachtet, die Maße der für die o.g. Entspannungsvolumina relevanten Leitungsabschnitte aufgenommen und der Betreiber hinsichtlich der realistischen Umschlagsmengen interviewt. Danach repräsentiert eine Umschlagsmenge von werktäglich 20 Mg Propan eine hohe Auslastung.

Propanemissionen:

Damit korrespondierend wird für die Abschätzung der diffusen Emissionen pro Werktag von einer Lkw-Anlieferung, von 100 Pkw-Betankungen sowie 1.500 Flaschenabfüllungen ausgegangen. Aus den jeweiligen Abmessungen der für die Entspannungsvolumina relevanten Leitungsabschnitte ergeben sich unter Berücksichtigung eines Befüllungsdrucks von durchschnittlich 17 bar pro Werktag aus der Flaschenabfüllung 116 l entsprechend 233 g, aus der Autogastankstelle 72 l entsprechend 145 g, aus der Anlieferung 3,3 l entsprechend 7 g und damit zusammen 385 g Propan.

Geruchsemissionen:

Propan selbst ist fast geruchslos, daher wird Propan bei der Produktion oder spätestens beim Import mit einem Geruchsstoff odoriert, so dass bei Freisetzung ein Warngeruch sichergestellt ist. Der Odorierstoff ist nicht vorgeschrieben, so dass am Standort von verschiedenen Lieferanten Propan mit unterschiedlichen Odorierstoffen umgeschlagen wird. Auf Basis der DIN EN 589 muss lediglich sichergestellt, dass bei einer Verdünnung von 250 (<20% der unteren Entflammbarkeitsgrenze) der Geruch des odorierten Propans spezifisch und unangenehm wahrnehmbar ist.

Die o.g. diffusen Propanemissionen von 385 g entsprechen bei Umgebungsdruck einem Volumen von rund 191 l. Selbst bei einer Geruchsstoffkonzentration von 10.000 GE/m³ (was einem Wert von 40 GE/m³ bei der geforderten Verdünnung von 250 entspricht), ergibt sich eine tägliche Geruchsemission von 1.910 GE pro Werktag. Unterstellt man als Annahme zur ungünstigen Seite, dass alle o.g. betrieblichen Vorgänge sich innerhalb von 8 Stunden abspielen, ergibt sich eine Geruchsemission von 239 GE/h.

Kurzzeitige Geruchswahrnehmungen sind außerhalb des Betriebsgeländes ausnahmsweise möglich. Sie spielen als Wahrnehmungshäufigkeiten gemäß Geruchs-Immissionsrichtlinie, wonach eine Geruchsstunde als belästigend zu bewerten ist, wenn am Immissionsort (Wohnung) mindestens 6 min einer Stunde mit Geruchswahrnehmungen beaufschlagt sind, keine Rolle. Im Rahmen der Ortsbesichtigung waren bei vollem Abfüllbetrieb außerhalb des Gebäudes der Flaschenabfüllung keine Gerüche wahrnehmbar.

Die Lage, Höhe und Modellierung der Emissionsquellen ist in der Tabelle 5-1 auf Seite 26 aufgeführt.

5.1.2 Emissionsansätze für HHW - Die Holzhandwerker GmbH & Co KG

Der Tätigkeitsschwerpunkt der Firma liegt im Innenausbau und im Ladenbau.

Staubemissionen:

Die bestehende Raumluf tabsaugung ist dauerhaft au ßer Betrieb. Die Hallenentl üftung erfolgt damit diffus über Dachreiter und aus dem Hallentor, wenn dieses bei Anlieferung und Verladung geöffnet ist.

Die Kreissäge, der Hobelabrichter und relevante Handgeräte sind an die zentrale Absaugung angeschlossen. Die erfasste Luft wird entstaubt und wieder in die Hallenluft geleitet. Die Staubbela stung der Hallenluft ist gering, signifikante Staubmengen treten daher aus der Halle nicht aus.

Relevante Staubemissionen können aus der Absaugung der vertikalen Plattensäge abgegeben werden. Die erfasste Luft wird entstaubt und neben der Halle über Dach abgeleitet. Der Betreiber schätzt die werktägliche Einsatzzeit mit 2 Stunden ab. Daten über den Abluftvolumenstrom liegen dem Betreiber nicht vor. Gewebefilter halten reingasseitig regelmäßig Konzentrationen von 20 mg/m³ sicher ein. Für diesen Maschinentyp sind Abluftvolumenströme von 1.000 bis 1.600 m³/h üblich. Mit einem Ansatz von 1.500 m³/h ergibt sich ein Staubmassenstrom von 30 g/h während des Betriebs der Säge.

Lösemittlemissionen:

In der Halle werden gelegentlich Hölzer von Hand geölt. Daraus resultieren keine für die Nachbarschaft relevanten Lösemittelmengen.

Für die Beschichtung von Möbeln und Platten ist ein Nebenraum zum Anmischen und Lackieren eingerichtet. Der Lackierstand wird abgesaugt. Die erfasste Luft wird über Gewebematten geführt und über Dach abgeleitet. Der Betreiber schätzt den jährlichen Einsatz spritzfertiger Mischungen mit 100 l/a ab.

Die zulässigen Lösemittelgehalte für Beschichtungsstoffe und Lacke sind in der „Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung“ (ChemVOCFarbV) /14/ geregelt. Dort sind die höchsten VOC-Gehalte für Ein- und Zweikomponenten-Speziallacke auf Lösemittelbasis mit 500 g/l festgelegt. Diesen Gehalt setzen wir als Annahme zur sicheren Seite für die vorliegende Untersuchung an. Damit ergibt sich eine Lösemittlemission von 100 l * 0,500 kg_{VOC}/l = 50 kg_{VOC} pro Jahr.

Geruchsemissionen:

Die Abluft aus der Werkhalle weist keine relevanten Geruchsstoffkonzentrationen auf, da nur abgelagerte Hölzer bearbeitet und alle schleifenden und spangebenden Maschinen abgesaugt werden.

Für die Abluft der Plattensäge wird aus Messungen unseres Hauses an vergleichbaren Anlagen eine Geruchsstoffkonzentration von 100 GE/m³ angesetzt. Daten über den Abluftvolumenstrom liegen dem Betreiber nicht vor. Mit dem o.g. Abluftvolumenstrom von 1.500 m³/h ergibt sich ein Ansatz von 150.000 GE/h während des Betriebs der Plattensäge.

Für die Abschätzung der Geruchsemissionen bei Nutzung des Lackierstands liegen uns umfangreiche Geruchsmessungen aus der Lackierung von Automobilkarossen und Flugzeugen vor. Angegeben als spezifische Kenngröße je kg flüchtiger organische Kohlenwasserstoffe (VOC) liegen

die Werte zwischen 2 und max. $15 \cdot 10^6$ GE/kg_{VOC}. Mit einem Mittelwert von $10 \cdot 10^6$ GE/kg_{VOC} ergibt sich eine Geruchsemission von $50 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{Jahr} \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}} = 500 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{Jahr}$. Bei etwa 250 Werktagen im Jahr entspricht dies durchschnittlich $2,0 \cdot 10^6$ GE pro Werktag.

Die Lage, Höhe und Modellierung der Emissionsquellen ist in der Tabelle 5-1 auf Seite 25 aufgeführt.

5.1.3 Emissionsansätze für Berna Rasch GmbH

Der Betreiber ist Mieter der Gewerbefläche. Ihm ist zum 30.06.2015 gekündigt worden. Der Betrieb wird seitens des Vermieters geduldet, so lange keine anderweitige Vermietung oder ein Verkauf des Gebäudes realisiert ist.

Zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung war die Lackierkabine abgebaut. Seit dem Abbau werden lediglich Kleinteile von Hand lackiert. Es wurden zwei Einbrennöfen vorgefunden. Die Abluft der Ablagen wird über Dach geführt. Die Reinigung der Werkzeuge erfolgt in einem geschlossenen Waschsysteem mit Lösemitteldestillation.

Der Betreiber gibt für die Zeit vor der Kündigung des Mietvertrags einen Jahresverbrauch von ca. 60 l spritzfertigen Lacken und 60 l Grundierung an.

Lösemittlemissionen:

Für die Grund- und Decklacke setzen wir für diese Untersuchung auch hier den gemäß /14/ höchstzulässigen VOC-Gehalt von 500 g/Liter als Annahme zur sicheren Seite an. Damit ergibt sich eine Lösemittlemission von $120 \text{ l} \cdot 0,5 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{l} = 60 \text{ kg}_{\text{VOC}}$ pro Jahr.

Geruchsemissionen:

Aus der Lackierung von Automobilkarossen und von Flugzeugen liegen uns umfangreiche Geruchsmessungen vor. Angegeben als spezifische Kenngröße in Geruchseinheiten (GE) je mg flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC) liegen diese zwischen 2 und $15 \cdot 10^6$ GE/kg_{VOC}. Mit einem Mittelwert von $10 \cdot 10^6$ GE/kg_{VOC} ergibt sich eine Geruchsemission von $60 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{Jahr} \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}} = 600 \text{ MGE}/\text{Jahr}$. Bei etwa 250 Werktagen im Jahr entspricht dies durchschnittlich pro $2,4 \cdot 10^6$ GE pro Werktag.

Die Abluftleitungen liegen nahe beieinander und wurden durch eine gemeinsame Quelle simuliert.

5.1.4 Emissionsansätze für die Produktionsschule Altona

Die Produktionsschule erteilt unter anderem praktischen Unterricht und betreibt dafür eine Lehrküche sowie eine Maler- und eine Tischlerwerkstatt. Der Lehrbetrieb wird mit jährlich 10 Monaten angesetzt und berücksichtigt 4 Wochen Sommerferien (typischerweise im Juli) sowie 4 Wochen Prüfungsphase ohne Werkstattbetrieb (typischerweise im Februar).

Die Küche verfügt über eine Kochzeile mit entsprechenden Zu- und Abluftanlagen. Die Abluft wird im Bereich der Kochstellen über Dach abgeleitet. In den Schulzeiten werden bis zu 80 Mahlzeiten zubereitet. Als tägliche Dauer mit relevanten Geruchsemissionen werden 3 Stunden angesetzt.

Die Tischlerwerkstatt verfügt über eine Vielzahl von Maschinen, die überwiegend selten eingesetzt werden (u.a. Plattensäge, Abrichter, Kantenschleifer, Langbandschleifer, Hobel) und an einer gemeinsamen Absauganlage angeschlossen sind. Die Abluft wird an der östlichen Seitenwand unterhalb der Attika abgeleitet. Die Absaugleistung des Gebläses ist nicht bekannt. Nach Auskunft der Werkstattleitung ist sie nur für den gleichzeitigen Betrieb von bis zu zwei Maschinen ausgelegt. Sie wird mit 2.000 m³/h abgeschätzt. Der Maschineneinsatz an den Schultagen wird mit 2 Stunden angegeben.

In der Malerwerkstatt werden Holzöle und wasserbasierte Lacke verarbeitet. Für die Anwendung lösemittelbasierter Lacke steht ein Lackierstand mit Absaugung zur Verfügung. Die Abluft wird vertikal ca. 1 m über Dach ausgeblasen. Die Werkstattleitung gibt den durchschnittlichen Monatsverbrauch an wasserbasierten Lacken und Farben mit ca. 10 l und den Verbrauch an lösemittelbasierten spritzfertigen Lacken mit 5 l an.

Lösemittlemissionen:

Für die Grund- und Decklacke setzen wir auch hier den gemäß /14/ höchstzulässigen VOC-Gehalt von 500 g/Liter als Annahme zur sicheren Seite an. Mit einem Verbrauch von 5l an 10 Monaten ergibt sich eine Lösemittlemission von $50l \cdot 0,5 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{Liter} = 25 \text{ kg}_{\text{VOC}}$ pro Jahr. Hinzu kommen noch Lösemittel aus der Werkzeugreinigung. Der verdunstende Anteil wird mit jährlich 5 kg_{VOC} pro Jahr abgeschätzt. Für die wasserbasierten Lacke legt die ChemVOCFarbV /14/ höchste VOC-Gehalte von 200 g/l fest. Diesen Gehalt setzen wir als Annahme zur sicheren Seite für die vorliegende Untersuchung an. Damit ergibt sich eine Lösemittlemission von $100l \cdot 0,2 \text{ kg}_{\text{VOC}}/l = 20 \text{ kg}_{\text{VOC}}$ pro Jahr.

Geruchsemissionen:

Mit dem o.g. Mittelwert von $10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}}$ ergibt sich für die über Dach abgeleiteten Abluft aus dem Lackierstand der Malerwerkstatt eine Geruchsemission von $30 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{Jahr} \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}} = 300 \cdot 10^6 \text{ GE} / \text{Jahr}$. Bei etwa 210 Werktagen im Jahr entspricht dies durchschnittlich $1,428 \cdot 10^6 \text{ GE}$ pro Werktag bzw. bei täglich durchschnittlich zwei Stunden Lackierung $0,714 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{h}$.

Für die wasserbasierten Farben und Lacke berechnet sich mit dem o.g. Mittelwert von $10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}}$ eine Geruchsemission von $20 \text{ kg}_{\text{VOC}}/\text{Jahr} \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{kg}_{\text{VOC}} = 200 \cdot 10^6 / \text{Jahr}$. Bei etwa 210 Werktagen im Jahr entspricht dies durchschnittlich $0,952 \cdot 10^6 \text{ GE}$ pro Tag bzw. 0,476.

Die Geruchsemissionen aus den Zubereitungen in der Küche streuen sehr stark, sofern nicht eine Abluftreinigung installiert ist. Bei gewerblichen Neuanlagen wird seitens der Genehmigungsbehörde in vielen Fällen nach Stand der Technik eine Abluftreinigung gefordert, die einen Reinluftwert von 150 GE/m³ gewährleistet. Für die folgenden Berechnungen wird von dieser Abluftkonzentration ausgegangen. Die Absaugleistung des Gebläses ist nicht bekannt. Angesichts der Querschnittsfläche der Küchenlüftungshauben und der Küchengrundfläche wird in Anlehnung an die Richtlinie VDI 2052, Blatt 1 /15/ die Abluftmenge mit 2.000 m³/h überschlägig abgeschätzt. Damit ergibt sich eine Geruchsemission von $0,3 \cdot 10^6 \text{ GE}/\text{h}$, die an drei Stunden eines jeden Schultages in die Berechnungen eingestellt werden.

5.1.5 Emissionsansätze für Hermann Sieg GmbH

Der Tätigkeitsschwerpunkt der Firma liegt im Bronze- und Aluminiumguss von Spezialteilen. Dafür verfügt der Betrieb über Anlagen zum Maschinenformguss, Vakuumformguss, Kokillenguss, Niederdruckguss und Handformguss. Hinsichtlich möglicher Emissionen gliedert sich der Betrieb in die Bereiche Modellbau (Holz), Kernfertigung, Schmelzen, Gießen, Putzen und Sandaufbereitung.

Die Emissionen der über Dach abgeleiteten Quellen ergeben sich aus den genehmigten Abluftvolumenströmen und den Grenzwerten für die Abluftkonzentration. Diese Angaben wurden seitens der Genehmigungsbehörde übermittelt. /16/ Die Lage, Höhe und Modellierung der Emissionsquellen ist in der folgenden Tabelle 5-1 aufgeführt.

Die diffusen Geruchsemissionen wurden anhand von Literaturwerten /17/ und der durchschnittlichen Produktionsmenge abgeschätzt.

Produktionsbereich	Ansätze aus /17/	Produktionsmenge (Ansatz des Gutachters)
Schmelzbetrieb	$6 \cdot 10^6 \text{GE/t}$	40 t je Monat
Kernmacherei	10% des Schmelzbetriebs	30 t je Monat ¹⁾
Gieß- und Abkühlstrecke mit Sand	$38 \cdot 10^6 \text{GE/t}$	20 t je Monat
Gieß- und Abkühlstrecke ohne Sand	$3,8 \cdot 10^6 \text{GE/t}$	20 t je Monat
Altsandaufbereitung	1/3 der Emission der Gießstrecke	Geschlossener Kreislauf

1) Die Vakuumsand-Verfahren zählen nicht mit. Als Ansatz zur ungünstigen Seite werden 10t je Monat dem Vakuumsand-Verfahren zugeordnet.

5.1.6 Quellendaten für die gewerblichen Quellen

Die Lage, Höhe und Modellierung der gewerblichen Emissionsquellen ist in der folgenden Tabelle 5-1 aufgeführt.

Tabelle 5-1: Position und Modellierung der gewerblichen Emissionsquellen

Nr.	Firma	Quelle	Koordinate RW ¹⁾	Koordinate HW ¹⁾	Modellierung	Quellhöhe über Grund m
1	Schröder Gas	Flaschenabfüllung	3561357	5935487	Volumenquelle ²⁾ B/L/H 8/12/2	0 – 2 m
2	Schröder Gas	Tankstelle & Anlieferung	3561371	5935509	Volumenquelle ³⁾ B/L/H 5/10/ 2	0 – 2 m
3	Berna Lackiererei	Lackiererei	3561401	5935546	Punktquelle	9 m
4	HHW	Lackierstand	3561404	5935543	Punktquelle	9 m
5	HHW	Säge	3561416	5935537	Linienquelle ⁴⁾	0 - 6 m
6	Hermann Sieg	Putzerei	3561487	5935691	Punktquelle	9 m
7	Hermann Sieg	Gießerei	3561470	5935691	Punktquelle	9 m
8	Hermann Sieg	Kernmacherei	3561468	5935710	Punktquelle	12,5 m
9	Hermann Sieg	Hallenabluft Gießen 1	3561469	5935704	Flächenquelle ⁵⁾ B/L 22/55	7 m
10	Hermann Sieg	Hallenabluft Gießen 2	3561474	5935650	Flächenquelle ⁵⁾ B/L 19/20	7 m
11	Hermann Sieg	Abluft Kokillenhalle	3561495	5935729	Flächenquelle ⁶⁾ B/L 3/30	8 m
12	Produktionsschule (PSA)	Tischlerwerkst. Absaugung	3561526	5935643	Linienquelle ⁴⁾	1 – 3 m
13	PSA	Malerwerkstatt Lackierstand	3561526	5935637	Punktquelle	6,5 m
14	PSA	Malerwerkstatt Hallenabluft	3561526	5935643	Flächenquelle ⁷⁾ vertikal L=13,5	0,5 - 6 m
15	PSA	Küche	3561515	5935647	Flächenquelle B/L 3/8	6,5 m

1) Rechtswert (RW) und Hochwert (HW) gemäß Gauss-Krüger-Koordinaten.

2) Volumenquelle mit der Breite 8 m, Länge 12 m. Schließt die Befüllung des Erdtanks ein.

3) Volumenquelle mit der Breite 5 m, Länge 10 m aufgrund der halboffenen baulichen Situation.

4) Vertikale Linienquelle aufgrund des Auslasses an der Seitenwand der Werkhalle.

5) Flächenquelle über den Hallenbereich zur Simulation der diffusen Geruchsemissionen.

6) Flächenquelle im Bereich der Dachreiter zur Simulation der diffusen Geruchsemissionen.

7) Aufgrund der Lage im Erdgeschoss des zweistöckigen Gebäudes wird die diffuse Freisetzung über die gesamte östliche Außenwand angesetzt.

Die Emissionen der gewerblichen Quellen sind in der folgenden Tabelle 5-2 aufgeführt. Alle zu betrachtenden Staubquellen sind mit Gewebefiltern ausgerüstet. Die Staubemissionen werden (im

Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite) vollständig als Feinstaub PM₁₀ angesetzt. Der Anteil der PM_{2,5}-Fraktion am Feinstaub PM₁₀ wird auf Grundlage von Literaturwerten /18/ mit 50% angesetzt.

Tabelle 5-2: Emissionen der gewerblichen Quellen

Nr.	Quelle	Luftschadstoff	Massenstrom	Einheit	Emissionsdauer	Bemerkungen
1	Flaschenabfüllung	Propan Geruch	233 145	g/Tag GE/h	Kurzzeitig zw. 7 und 18 Uhr	Aus Anzahl Befüllvorgängen
2	Tankstelle Anlieferung	Propan Geruch	150 94	g/Tag GE/h	Kurzzeitig zw. 7 und 18 Uhr	Aus Anzahl Befüllvorgängen
3	Lackiererei	VOC Geruch	60 $0,6 \cdot 10^6$	g/h GE/h	4h an 250d	Aus dem Lackverbrauch
4	Tischlerei Lackierstand	VOC Geruch	100 $1,00 \cdot 10^6$	g/h GE/h	2h an 250d	Aus dem Lackverbrauch
5	Tischlerei Säge	PM ₁₀ PM _{2,5} Geruch	30 30 $0,30 \cdot 10^6$	g/h g/h GE/h	2h an 250d	Aus Erfahrungswert und allg. Grenzwert
6	Sieg Putzerei	PM ₁₀ PM _{2,5}	150 150	g/h g/h	8h an 250d	Aus Genehmigungsunterlagen
7	Sieg Gießerei	PM ₁₀ PM _{2,5}	100 100	g/h g/h	8h an 250d	Aus Genehmigungsunterlagen
8	Sieg Kern- macherei	PM ₁₀ PM _{2,5} VOC <u>tert-Butyla.</u> Geruch	100 100 1.500 50 $0,107 \cdot 10^6$	g/h g/h g/h g/h GE/h	8h an 250d	Aus Genehmigungsunterlagen <u>10% des Schmelzbetriebs</u>
9	Hallenabluf Gießen 1	Geruch	$3,65 \cdot 10^6$	GE/h	8h an 250d	4/9 aus Schmelzen 2/3 aus Gießen
10	Hallenabluf Gießen 2	Geruch	$1,825 \cdot 10^6$	GE/h	8h an 250d	2/9 aus Schmelzen 1/3 aus Gießen
11	Abluf Kokillenhalle	Geruch	$0,929 \cdot 10^6$	GE/h	8h an 250d	3/9 aus Schmelzen
12	Tischler- werkst. Absaugung	PM ₁₀ PM _{2,5} Geruch	20 20 $0,200 \cdot 10^6$	g/h g/h GE/h	2h an 210d	Aus Erfahrungswert und allg. Grenzwert
13	Malerwerkst. Lackierstand	VOC Geruch	71,4 $0,714 \cdot 10^6$	g/h GE/h	2h an 210d	Aus dem Lackverbrauch
14	Malerwerkst. Hallenabluf	VOC Geruch	47,6 $0,476 \cdot 10^6$	g/h GE/h	2h an 210d	Aus dem Lackverbrauch
15	Küche	Geruch	$0,300 \cdot 10^6$	GE/h	3h an 210d	Aus Küchengröße und allg. Anforderungen

5.2 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Emissionen des Straßenverkehrs setzen sich zusammen aus den Abgas-Emissionen der Fahrzeuge, den Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelungen sowie Zuschlägen bzw. Abzügen für Kaltstarts von Fahrzeugen.

Die Verkehrszahlen für die Ruhrstraße wurden aus vorliegenden Gutachten für die Bebauungspläne Bahrenfeld 50 /19/ und Bahrenfeld 68 /20/ entnommen.

5.2.1 Eingangsgrößen für die Emissionsfaktoren der Abgas-Emissionen

Die für die Leverkusenstraße, Ruhrstraße und Schützenstraße berechneten Abgas-Emissionen beruhen auf den Emissionsfaktoren des Handbuchs Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2), das u.a. das Umweltbundesamt herausgegeben hat /21/.

Die Emissionsfaktoren des HBEFA sind unterteilt in Faktoren für PKW, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge, Reisebusse und Linienbusse. Die vorliegenden Verkehrszahlen beziehen sich lediglich auf die 2 Fahrzeugkategorien PKW und LKW. Daher wurden die Fahrzeugkategorien PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis zu einem Gesamtgewicht von 3,5 t (LNF) unter der Bezeichnung „PKW“ zusammengefasst, die Fahrzeugkategorien schwere Nutzfahrzeuge (SNF), Reisebusse (RBus) und Linienbusse (LBus) unter der Bezeichnung „LKW“. Angesichts der untergeordneten Bedeutung der angrenzenden Straßenabschnitte wird auf eine weitere Differenzierung und auf Motorräder verzichtet. Das Verhältnis von PKW zu LKW auf den jeweiligen Streckenabschnitten wurde den Verkehrsdaten der jeweiligen Straße entnommen (s. Tabelle 5-8 auf Seite 30).

Darüber hinaus sind die Emissionsfaktoren abhängig von den Parametern Straßentyp, Tempolimit, Längsneigung der Fahrbahn und Verkehrszustand. Die Straßentypen im Plangebiet können als Sammelstraßen und Erschließungsstraßen im Sinne der vom HBEFA vorgegebenen Kategorien eingeordnet werden.

Tabelle 5-3: Parameter der Straßen im Plangebiet

Straße	Fahr- richtung	Typ	Fahr- spuren	Tempo- limit	Längs- neigung	Kaltstart- anteil
		nach HBEFA	n	in km/h	in °	in %
Ruhrstraße	N / S	Sammelstraße	2	50	+/-0	25
Schützenstraße	N / S	Erschließungs- straße	2	30	+/-0	25
Leverkusenstraße	O /W	Erschließungs- straße	2	30	+/-0	25

Die Emissionsfaktoren liegen für die Verkehrszustände „flüssig“, „dicht“, „gesättigt“ und „stop&go“ vor. So wird beispielsweise der Verkehrszustand „gesättigt“ wie folgt beschrieben: „unstetiger Verkehrsfluss mit starken Geschwindigkeitsschwankungen bei gesättigtem / gebundenem Verkehrsfluss, erzwungene Zwischenstopps möglich“. Demgegenüber lautet die Charakterisierung für „dicht“: „flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit“.

Für die Leverkusenstraße und die Schützenstraße kann angesichts der geringen Verkehrsbelastung ganztägig von einem „flüssigen“ Verkehrszustand ausgegangen werden. Der Ruhrstraße wird aufgrund der höheren Verkehrszahlen bei gleichzeitig vielen einmündenden Fahrzeugen (Quell-/Zielverkehr der gewerblichen Betriebe) tagsüber die Kategorie dicht zugeordnet. Während der morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitzen erscheint es angezeigt, die Kategorie „gesättigten“ zuzuordnen. Die gewählten Verkehrszustände sind in der folgenden Tabelle 5-4 zusammengefasst.

Tabelle 5-4: Verkehrszustände auf Streckenabschnitten

Abschnitt	Straßen-kategorie	LSA ^{*1}	Flüssig	Dicht	Gesättigt	Stop & Go
			Zeitspannen	Zeitspannen	Zeitspannen	Zeitspannen
Schützenstraße Leverkusenstr.	Erschließungs- straße	ohne	0-23	-	-	-
Ruhrstraße	Sammelstraße	ohne	0-6; 21-23	9-16; 19-20	7-8; 17-18	-

*1: LSA = Lichtsignalanlage (Ampel). Bei den hier eingestufteten Erschließungsstraßen sind LSA nicht relevant. Die Zeitspannen beziehen sich auf volle Stunden, also z.B. 0-6 = 00:00 Uhr bis 06:59 Uhr

5.2.2 Emissionsfaktoren für den Kaltstart

Zusätzlich zu den „warmen“ Emissionen bei der Fahrt wurden Kaltstartzuschläge für die Fahrzeuge berücksichtigt, die im oder in der Nähe des Plangebiets starten. Dazu wurde in Abhängigkeit vom Straßentyp ein Anteil an Fahrzeugen mit Kaltstart angenommen. Die Zu- oder Abschläge entstammen ebenfalls dem HBEFA 3.2 /21/ für das Bezugsjahr 2016. Dem Straßentyp Sammelstraße wird ein Anteil von 25 % zugewiesen. (Tabelle 5-3).

Der Kaltstartzuschlag bzw. -abzug ist abhängig von der Standzeit, der Umgebungstemperatur und dem zurückgelegten Fahrweg. Zur Umsetzung der Kaltstartzuschläge bzw. -abzüge wurden deutschlandweite Durchschnittswerte bezüglich der Standzeit und der Umgebungstemperatur gewählt. Der zurückgelegte Fahrweg bezüglich des Kaltstarts wurde unabhängig vom Straßentyp gewählt und ist für alle betrachteten Straßen gleich.

Tabelle 5-5: Kaltstartzuschläge, Bezugsjahr 2016

Straßentyp und Verkehrssituation	Kaltstart (nur PKW)*	
	NO _x	PM _{2,5}
Alle Verkehrssituationen	0,065	0,006

* Kaltstartemissionen Partikel gehen zu 100% in Staubklasse, die dem Parameter PM_{2,5} entspricht.

5.2.3 Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb

Die Emissionen aus Aufwirbelung und Abrieb sind im HBEFA noch nicht enthalten. Für die Emissionen von PM₁₀ wurde ein Ansatz entsprechend der Vorgaben der Bundesanstalt für Straßenwesen

(BAST) /22/ sowie Schmidt, Düring und Lohmeyer /23/ verwendet. Die Emissionsfaktoren für PM_{2,5} basieren auf dem Emission Inventory Guidebook von EMEP/CORINAIR /24/.

Die Emissionsfaktoren für PM₁₀ und PM_{2,5} sind in Tabelle 5-6 dargestellt.

Tabelle 5-6: Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb in g/(km·FZ)

Straßentyp	Verkehrszustand	PKW		LKW	
		PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM _{2,5}
Erschließungsstraße	Flüssig	0,026	0,020	0,100	0,085
Sammelstraße	Flüssig	0,026	0,020	0,100	0,085
	Dicht	0,033	0,020	0,350	0,085
	Gesättigt	0,035	0,020	0,500	0,085

5.2.4 Zusammengefasste Emissionsfaktoren

Für die Ausbreitungsrechnung werden die Abgas-Emissionen (Faktoren für warme Motoren während der Fahrt und Kaltstart-Zuschläge / -Abzüge) und die Emissionen aus Aufwirbelung und Abrieb zusammengerechnet. Die Emissionen der Partikel PM₁₀ werden gemäß Anhang 3 der TA Luft /25/ auf die Korngrößenklassen pm-1 (kleiner 2,5 µm, entspricht PM_{2,5}) und pm-2 (größer 2,5 µm, kleiner 10 µm) verteilt. Hierbei wird angenommen, dass die Abgas-Emissionen zu 100 % in die Klasse pm-1 fallen. Die Klasse pm-1 entspricht dem Parameter PM_{2,5}.

Damit ergeben sich die folgenden zusammengefassten Emissionsfaktoren:

Tabelle 5-7: Zusammengefasste Emissionsfaktoren in g/(km·FZ)

HBEFA 3.2	PKW			LKW		
Verkehrssituation	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀
Agglo/Sammel/50/fluessig	0,281	0,025	0,031	1,602	0,108	0,123
Agglo/Sammel/50/dicht	0,322	0,026	0,039	2,034	0,114	0,379
Agglo/Sammel/50/gesaettigt	0,350	0,026	0,041	3,563	0,129	0,544
Agglo/Erschliessung/30/fluessig	0,393	0,027	0,033	4,331	0,138	0,153

Die Aufteilung der Emissionen aus Aufwirbelung und Abrieb ergibt sich aus Tabelle 5-6.

5.2.5 Verkehrsstärken und LKW-Anteil

Die Verkehrszahlen für die Ruhrstraße wurden aus vorliegenden Gutachten für die Bebauungspläne Bahrenfeld 50 /19/ und Bahrenfeld 68 /20/ entnommen. Sie basieren auf Verkehrszählungen.

Für die Kreuzung Ruhrstraße/Stahlwiete/Stresemannstraße wurde eine Zählung vom 02.03.2010 verwendet, für die Kreuzung Schützenstraße/Stresemannstraße eine Zählung vom 18.04.2013 /26/. Gezählt wurden alle KFZ sowie der Schwerlastverkehr-Anteil. Diese Zählungen beziehen sich

jeweils auf einen Werktag und stellen eine Stichprobe dar. Sie waren aber nach Aussage der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Verkehrs und Infrastrukturentwicklung, als repräsentativ für die jeweiligen Straßenabschnitte einzustufen. Da es sich lediglich um eine Stichprobe handelte, musste die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf rechnerischem Weg ermittelt werden. Als Erfahrungswert wird der DTV-Wert mit der 90%-igen Verkehrsstärke einer werktäglichen Stichprobe angegeben.

Für die Untersuchungen der o.g. Gutachten /19/ und /20/ war das Bezugsjahres 2020 maßgeblich, wofür der errechnete DTV-Wert des Bestands um 20 % erhöht wurde. Für die Schützenstraße zwischen Stresemann- und Leverkusenstraße und die Ruhrstraße werden diese Verkehrsstärken als Abschätzung zur sicheren Seite auch für das aktuelle Jahr 2016 übernommen.

Für die Leverkusenstraße und die Schützenstraße im nördlich anschließenden Abschnitt liegen keine Zählungen vor. Der DTV-Wert der Leverkusenstraße wird mit 2.000 Kfz konservativ geschätzt. Für den nördlichen Schützenstraßenabschnitt wird der DTV-Wert des südlichen Abschnitts übernommen. Die LKW-Anteile auf den Streckenabschnitten werden entsprechend den o.g. Verkehrszählungen angesetzt, für die Leverkusenstraße stellt der Lkw-Anteil der Ruhrstraße eine Abschätzung zur sicheren Seite dar.

Die Verkehrsstärken sind in Tabelle 5-8 zusammengefasst. Die Emissionsberechnung basiert auf diesen Werten.

Tabelle 5-8: Verkehrsstärken der einzelnen betrachteten Streckenabschnitte

Straße	Fahrtrichtung	DTV 2016	LKW-Anteil	
		FZ / 24 h	in %	FZ / 24 h
Ruhrstraße	Nord	3940	3.6	142
Ruhrstraße	Süd	4515	2.6	118
Schützenstraße	Nord	1078	3.2	35
Schützenstraße	Süd	854	1.4	12
Leverkusenstraße	Ost / West	2000	3.0	60

Die DTV-Werte in Tabelle 5-8 beziehen sich auf einen Werktag. Sie wurden – im Sinne eines Ansatzes zur sicheren Seite - auch für die Wochenenden mit geringeren Verkehrszahlen übernommen.

Bezüglich der täglichen zeitlichen Verteilung der Verkehrsstärken lagen für die jeweiligen Straßen Angaben aus den Stichprobenzählungen /26/ an den Kreuzungspunkten vor. Nach einem Vergleich mit den Daten der VDI-Richtlinie VDI 3782, Blatt 7 /27/ konnte eine gute Übereinstimmung mit dem dort dargestellten werktäglichen Tagesgang 4 festgestellt werden. Für die hier berücksichtigten Straßenabschnitte führt die Berücksichtigung des Tagesganges gegenüber einem zeitlich konstanten Ansatz für die Immissionen an den zu untersuchenden Wohnhäusern zu keinen signifikanten Unterschieden, so dass darauf verzichtet werden konnte.

5.2.6 Verkehrsemissionen

Die resultierenden Emissionsquellstärken sind für jeden Streckenabschnitt und für jeden der verkehrsrelevanten Luftschadstoff in der folgenden Tabelle 5-9 dargestellt.

Tabelle 5-9: Emissionen des Straßenverkehrs in g/h

Abschnitt	Abschnittslänge	NOx	NO	NO2	PM _{2,5}	PM ₁₀
Ruhrstraße Nord	260 m	46,740	22,862	11,685	3,162	2,510
Schützenstraße Nord	180 m	8,339	4,079	2,085	0,546	0,090
Schützenstraße Süd	117 m	5,867	2,870	1,467	0,396	0,059
Leverkusenstraße 1	240 m	11,534	5,641	2,883	0,726	0,125

5.3 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Kenngrößen der Belastung durch die betrachteten Luftschadstoffe ist eine stündliche Jahreszeitreihe von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse erforderlich. Hier wurden entsprechend des „Hamburger Leitfadens Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /28/ die Daten der Zeitreihe der Station Hamburg-Fuhlsbüttel des Deutschen Wetterdienstes (DWD) des Jahres 2005 verwendet. Das Jahr 2005 ist im Rahmen anderer Gutachten vom DWD für die langjährigen Verhältnisse als repräsentatives Jahr ausgewählt worden.

Zur Veranschaulichung der meteorologischen Daten sind in Anlage 5 im Anhang die Windrose der Windrichtungshäufigkeit und -stärke sowie die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen an der Station für das ausgewählte Jahr dargestellt.

Die meteorologischen Daten werden mit einem Anemometer gemessen. Für die Ausbreitungsberechnungen mit LASAT ist eine Ersatzanemometerposition zu bestimmen. Diese sollte möglichst von Gebäuden (Hindernissen) unbeeinflusst sein. Aufgrund der Begrenzungen des Modells (siehe 5.4.1 ab Seite 32) ist im Rechengitter kein geeigneter unbebauter Standort vorhanden. Aus diesem Grund wird die Ersatzanemometerposition auf dem ausgedehnten, rund 6 m hohen Gebäudekomplex des Baumarktes in größtmöglichen Abstand zu allen anderen höheren Gebäuden festgelegt. Diese Abstände entsprechen in allen Fällen mehr als dem Sechsfachen der jeweiligen Gebäudehöhendifferenz (Höhe über 6 m). Die Höhe des Ersatzanemometers wird mit 10 m über Gebäudeoberkante (also 16 m über Grund) festgelegt. Dies entspricht der Messhöhe der Wetterstation Fuhlsbüttel über Grund.

Für die Windfeldberechnungen mit MISKAM wurde die Rauigkeitslänge im Einströmprofil des Rechengbietes mit $z_0 = 1,0$ m angesetzt, dies entspricht den Vorgaben der TA Luft /25/ für nicht durchgängig städtische Prägung.

Tabelle 5-10: Parameter der Meteorologische Daten

Parameter	Meteorologische Daten
Stationsname	Hamburg-Fuhlsbüttel
Art der Daten	Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (akt)
Zeitraum	2005
Ersatzanemometer: Höhe über Grund in m	16
Rauigkeitslänge im MISKAM-Einströmprofil (z_0) in m	1,0
Berücksichtigung von lokalen Windsystemen (Kaltluft)	Nicht erforderlich

5.4 Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Modell LASAT gemäß den Rechenvorschriften des Anhangs 3, TA Luft durchgeführt. Ihnen vorgeschaltet sind Windfeldberechnungen mit dem Modell MISKAM, deren Ergebnisse in einer sogenannten Windfeldbibliothek abgelegt wurden.

Die Ergebnisse von Ausbreitungsrechnungen stellen den Mittelwert einer Konzentration über ein bestimmtes Volumen bzw. den Mittelwert der Deposition auf einer bestimmten Fläche dar. Diese Volumenelemente bzw. Flächen werden durch das Rechengitter der Ausbreitungsrechnung beschrieben.

5.4.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Die beiden verwendeten Berechnungsmodelle sind in ihren maximalen Gittergrößen verschieden begrenzt.

Das für die Ausbreitung der Luftschadstoffe bzw. Gerüche eingesetzte Modell LASAT kann in Ost-West und in Nord-Süd-Richtung jeweils höchstens 300 Gitterzellen verarbeiten. Zugleich wurde die Gitterauflösung aufgrund der komplexen Bebauungsstruktur und teilweise geringen Quellhöhen mit 1 m in jede Raumkoordinate sehr fein gewählt. Die Lage des Gitters umfasst die maßgeblichen Emissionsquellen und die zu untersuchende Wohnbebauung. Die Eckdaten des Gitters sind Tabelle 5-11 zu entnehmen. Die Lage ist in Anlage dargestellt.

Tabelle 5-11: Parameter des Rechengitters für die Ausbreitungsrechnung

Gitter	Koordinate RW SW-Ecke	Koordinate HW SW-Ecke	Gitterweite in m	Gitterzellen in x-Richtung	Gitterzellen in y-Richtung	Gitterzellen in z-Richtung
1	35 61	59 35	1	300	300	36

Das für die Windfeldberechnungen eingesetzte Modell MISKAM hat als innerstes Gitter exakt die beschriebene Struktur um die Windvektoren für jede Gitterzelle bei jeder Windanströmung für LASAT bereitstellen zu können. Es kann jedoch eine größere Anzahl an Gitterzellen verarbeiten. Die weiteren Bereiche außerhalb des o.g. Rechengitters sind für die Windfeldrechnung wichtig, um die Einflüsse der vorgelagerten Gebäude zu berücksichtigen. Die Gitterweite in diesem äußeren

Bereich kann aus rechnerischen Gründen von der Gitterweite von 1 m x 1 m abweichen und wurde dort in x- und y-Richtung mit dem Faktor 1,2 gespreizt. Tabelle 5-12 fasst die Bereiche unterschiedlicher Gitterweiten zusammen.

Tabelle 5-12: Gitterweite unterschiedlicher Gitterbereiche

Zone	Richtung	Beginn in m	Ende in m	Gitterweite/-höhe in m	Anzahl Gitterzellen
1 Randbereich	X, Y	0	260	variabel; Faktor 1,2; 1,2 m bis 25 m	23
2 Plangebiet	X, Y	260	560	1	300
3 Randbereich	X, Y	480	750	variabel; Faktor 1,2; 1 m bis 20,5 m	17
1 Bodenbereich	Z	0	21	1,0	21
2 Über-Dach-Bereich	Z	21	100	variabel; Faktor 1,2; 1,0 m bis 13,6 m	15

Die vertikale Ausdehnung einer Gitterzelle wurde bis zu einer Höhe von 21 m mit 1,0 m angesetzt, danach erhöht sich die Gitterhöhe jeweils um den Faktor 1,2. Diese Einteilung führt zu einer ausreichenden vertikalen Auflösung der Gebäude. Der Modellraum reicht bis zu einer Höhe von 100 m ü. Gr. Damit ist die Anforderung an die Windfeldberechnungen mit MISKAM, wonach die Gitterausdehnung mindestens das Dreifache des höchsten Gebäudes betragen soll, erfüllt.

Das horizontale Gitter und die so aufgelösten Gebäudestrukturen sind in Anlage 1 dargestellt.

5.4.2 Quellmodellierung

Die Modellierung der gewerblichen Quellen ist im Abschnitt 5.1.6 (vgl. Tabelle 5-1 auf Seite 25) beschrieben.

Die Verkehrsquellen wurden als Linienquellen modelliert. Dieses verteilt die vorgegebenen Emissionen eines Stoffes auf einem Streckenabschnitt gleichmäßig auf die gesamte zuvor definierte Fahrbahnlänge. Dies erfolgt individuell für jeden Streckenabschnitt im Rechengebiet anhand der zuvor berechneten Emissionsstärken.

Die Lage der Quellen ist in der Anlage 4 dargestellt.

5.4.3 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

In dieser Untersuchung wurde der Einfluss der Gebäude durch eine Windfeldberechnung berücksichtigt. MISKAM wurde speziell für die Modellierung von Gebäudeumströmungen und verkehrsbedingten Immissionen (Straßenbau, Stadtplanung) entwickelt. Es trägt gerade denjenigen physikalischen Prozessen Rechnung, die in der unmittelbaren Umgebung von Gebäuden Einfluss auf

den Schadstofftransport ausüben. Diese durch die Gebäude beeinflussten Windfelder wurden dann in der Berechnung der Schadstoffausbreitung genutzt.

Eine Darstellung der aufgelösten Gebäudestrukturen in Anlage 1 dargestellt.

5.4.4 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen

Über horizontal homogenem Gelände ohne Hindernisse und mit einheitlicher Rauigkeit stellt sich ein vertikales Windprofil ein, das von der Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit oberhalb der planetaren Grenzschicht (500 m bis 2.000 m Höhe), der Bodenrauigkeit und der Stabilität der Schichtung abhängt. Durch die Topografie wird die Strömung beträchtlich modifiziert werden.

Die TA Luft 3 / nennt in Anhang 3 als Voraussetzung für die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten das Vorhandensein von Höhendifferenzen zum Emissionsort im Rechengebiet von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20. Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet.

Diese Kriterien sind im Untersuchungsgebiet nicht gegeben (vgl. Abschnitt 4.1). Eine besondere Berücksichtigung der Geländeform ist nicht erforderlich.

5.4.5 NO-NO₂-Umwandlung

Die Umwandlung von NO in NO₂ wird entsprechend Anhang 3, Nr. 3 der TA Luft /3/ berechnet. Der Grad der Umwandlung ist von der Ausbreitungsklasse und der Reisezeit der Stickoxide und damit von der Entfernung zwischen Beurteilungspunkt und Emissionsquelle abhängig.

5.5 Ergebnisse der Immissionsprognose (Zusatzbelastung)

Die Berechnungsergebnisse liefern die Immissionsbeiträge der Gewerbebetriebe und der berücksichtigten Straßenabschnitte.

Die räumlichen Verteilungen der Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung werden

- in Anlage 6 für Stickstoffdioxid NO₂,
- in Anlage 7 für Feinstaub PM₁₀ (gleiche Verteilung für PM_{2,5}),
- in Anlage 8 für VOC (inklusive Propan) und
- in Anlage 9 für tert-Butylamin

grafisch dargestellt

Eine Bewertung erfolgt im Abschnitt 6 anhand der höchsten Belastungen. Für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} ist zuvor die Hintergrundbelastung zu ermitteln und die Gesamtbelastung zu bilden. Für die Stoffgruppe der VOC (inklusive Propan und tert-Butylamin) wird – analog zur Bewertung anhand der Zielwerte - eine allgemeine Hintergrundbelastung für Toluol und Xylol berücksichtigt.

6 Gesamtbelastung und Bewertung

Die Immissions-Gesamtbelastung setzt sich zusammen aus den Immissionsbeiträgen der Gewerbebetriebe und des lokalen Straßenverkehrs (Zusatzbelastung) sowie – für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} – der städtischen Hintergrundbelastung. Die Gesamtbelastungen werden anhand der Immissionsgrenzwerte gemäß 39. BImSchV /1/ bzw. spezifischer Beurteilungsmaßstäbe /4/, /7/, /8/, /10/ bewertet und ergänzend für den jeweils am höchsten belasteten Bereich im Plangebiet ausgewiesen.

6.1 Hintergrundbelastung

In unmittelbarer Nähe des Plangebiets befinden sich keine Luftqualitätsmessstellen, die eine Hintergrundbelastung für das Plangebiet wiedergeben könnten. Für die Berechnung der Gesamtbelastung muss daher eine repräsentative Hintergrundbelastung auf das Plangebiet übertragen werden.

NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}

In Absprache mit dem Institut für Hygiene und Umwelt der BSU wird die derzeitige NO₂-, PM₁₀- und PM_{2,5}-Belastung aus den Messergebnissen der kontinuierlich arbeitenden Messstation Sternschanze aus dem Hamburger Luftmessnetz im Hamburger Stadtgebiet abgeleitet.

Nach gemeinsamer Auffassung gehen wir unter Betrachtung der Ergebnisse der letzten Jahre an der Station Sternschanze für die aktuelle Belastung von 22 µg/m³ PM₁₀ und 14 µg/m³ PM_{2,5} aus.

Hinsichtlich NO₂ erfolgten im Raum Altona und Eimsbüttel von April 2010 bis März 2011 Messungen mit NO₂-Passivsammlern. Im Umfeld zum geplanten Geltungsbereich wurde gemessen

- | | |
|---|--------------------------------------|
| • Wehbers Park/Eimsbüttel (ca. 1,9 km entfernt) | 28 µg/m ³ NO ₂ |
| • Bergiusstraße/Ottensen (ca. 1,3 km entfernt) | 27 µg/m ³ NO ₂ |
| • Olbersweg/Kreuzfahrtterminal Altona (ca. 2,3 km entfernt) | 31 µg/m ³ NO ₂ |
| • Station Sternschanze (ca. 2,6 km entfernt): | 28 µg/m ³ NO ₂ |

Das kontinuierliche Messgerät der Station Sternschanze diente als Referenzmessung und ergab im gleichen Zeitraum 29 µg/m³ NO₂.

Auf Basis dieser Ergebnisse ist die Übertragung der NO₂-Messwerte der Station Sternschanze als plausible Abschätzung für die allgemeine Hintergrundbelastung (ohne Stresemannstraße) zu bewerten. Dementsprechend wird der Mittelwert der vergangenen vier Jahre in Ansatz gebracht, der sich mit 28 µg/m³ ergibt. Darin ist allerdings nicht der Einfluss des Straßenverkehrs auf der Stresemannstraße enthalten. Aus dem Gutachten zum Bebauungsplan Bahrenfeld 68 /20/ ist ein Beitrag der Straßenabschnitte südlich der Leverkusenstraße von 1,0 – 2,5 µg/m³ ableitbar. Im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite wird der Mittelwert der Station Sternschanze um 2,5 µg/m³ erhöht und im Folgenden eine Hintergrundbelastung von 30,5 µg/m³ angesetzt.

Für PM₁₀ und PM_{2,5} ist der Einfluss der Straßenabschnitte südlich der Leverkusenstraße geringer. Aus dem Gutachten zum Bebauungsplan Bahrenfeld 68 /20/ ergeben sich im Bereich der Leverkusenstraße Werte von weniger als 1 µg/m³ (PM₁₀) bzw. 0,5 µg/m³ (PM_{2,5}), so dass die

Erhöhung der o.g. allgemeinen Hintergrundbelastung nicht signifikant erscheint. Im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite werden die o.g. Jahresmittelwerte um $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}) bzw. $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$) erhöht.

Die Beurteilung der Tages- und Stundenmittelwerte von NO_2 bzw. PM_{10} erfolgt gemäß Leitfadens Bauleitplanung /28/ anhand der Jahresmittelwerte, so dass die Hintergrundbelastung hinsichtlich dieser Kenngrößen hier nicht diskutiert wird.

Toluol und Xylol

Für die Stoffgruppe VOC ist keine Hintergrundbelastung verfügbar. Analog zur Bewertung anhand der Zielwerte für die Luftreinhalteplanung für Xylol und Toluol wird aus den Messergebnissen der Messstation Sternschanze die Hintergrundbelastung für Toluol und Xylol abgeschätzt.

Die für den Zeitraum 2008 bis Ende 2011 veröffentlichten Messwerte der Station Sternschanze /29/ zeigen eine mittlere Belastung von $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Benzol) und $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Toluol), die als urbane Hintergrundbelastung auch für die Wohnbebauung im Plangebiet anzusehen ist.

In den Straßenschluchten stark befahrener Straßen werden zwar höhere Werte gemessen. Die hier zu betrachtende Wohnbebauung befindet sich jedoch über 130 m in nördlicher Richtung von der Stresemannstraße entfernt, so dass die Werte der Station Sternschanze sachgerecht sind.

Damit ergeben sich die folgenden Kenngrößen für die Hintergrundbelastung:

Tabelle 6-1: Hintergrundbelastung im Plangebiet in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Schadstoff	Zeitbezug	Hintergrundbelastung 2016
NO_2	Jahresmittelwert	30,5
PM_{10}	Jahresmittelwert	23
$\text{PM}_{2,5}$	Jahresmittelwert	14,5
Toluol	Jahresmittelwert	1,5
Xylol	Jahresmittelwert	0,6

6.2 Gesamtbelastung und Bewertung

Die Gesamtbelastungen werden für den jeweils am höchsten belasteten Bereich im Plangebiet ausgewiesen und bewertet.

Für die verschiedenen Luftschadstoffe ergeben sich verschiedene Orte der höchsten Belastung. Die Diskussion gliedert sich entsprechend nach den Schadstoffen.

6.2.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die höchste NO₂-Belastung ergibt sich aufgrund der bodennahen Auspuffemissionen in der Ebene des Erdgeschosses bzw. der Hochparterre. Die räumliche Verteilung ist unter Berücksichtigung einer Vorbelastung von 30,5 µg/m³ in der folgenden Abbildung 6-1 dargestellt. Der stärkste Emissionsbereich für NO₂ im Plangebiet ist aufgrund der höheren Verkehrsdichte die Ruhrstraße. Der höchste Jahresmittelwert entlang der Wohnbebauung im Plangebiet beträgt 31,4 µg/m³.

Der auf das Jahr bezogene Grenzwert der 39. BImSchV für NO₂ zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³ wird im gesamten Plangebiet sicher eingehalten.

Abbildung 6-1: Gesamtbelastung Stickstoffdioxid (NO₂) – Jahresmittelwerte in µg/m³



Über den Jahresmittelwert hinaus besteht eine Anforderung an die höchsten Stundemittelwerte: Eine Konzentration von 200 µg/m³ darf an bis zu 18 Stunden überschritten werden. Für die Beurteilung der Immissions-Stundenmittelwerte mit 18 zulässigen Überschreitungen wäre eine genaue Überlagerung aller 8760 Stundenmittelwerte der berechneten Immissionsbeiträge und der städtischen Hintergrundbelastung erforderlich. Diese Vorgehensweise ist nur bei gleichen meteorologi-

schen Bedingungen fachlich einwandfrei. Dazu müssten die Messwerte für die Hintergrundbelastung aus dem gleichen Jahr stammen wie die repräsentativen meteorologischen Daten (hier 2005).

Gemäß Hamburger Leitfaden „Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /28/ kann in der Regel die Bewertung für NO₂ am Jahresmittelwert erfolgen. Ein Vergleich mit den Verkehrsmessstationen des Hamburger Luftmessnetzes für die Jahre 2001 bis 2009 zeigt, dass dort bei gemessenen Jahresmittelwerten von mehr als 50 µg/m³ die zulässige Überschreitungshäufigkeit noch eingehalten wird und mehr als 18 Überschreitungen eines Immissionsstundenwertes von 200 µg/m³ erst ab einem Immissionsjahreswert von ca. 60 µg/m³ auftreten (siehe Anlage 11). /30/

Bei höchsten Jahresmittelwerten von 31,4 µg/m³ NO₂ ist nicht zu befürchten, dass im Plangebiet unzulässige Überschreitungshäufigkeiten des Kurzzeitgrenzwertes an relevanten Immissionsorten auftreten. Die Regelungen für die Kurzzeitgrenzwerte für NO₂ werden also im Plangebiet eingehalten.

Tabelle 6-2: Ergebnisse höchste Gesamtbelastung NO₂ (Jahresmittelwerte „JMW“ und Kurzzeitgrenzwert)

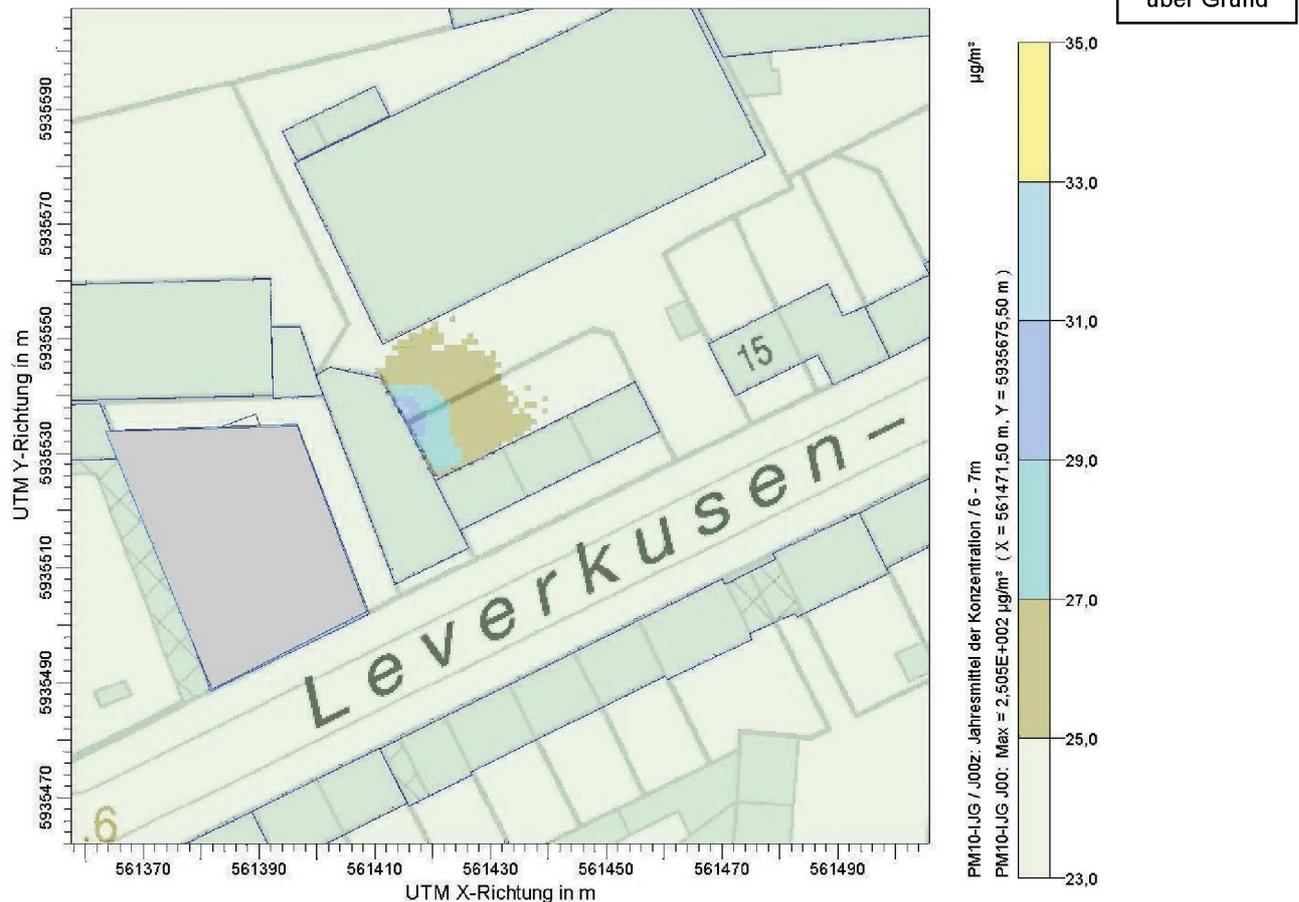
Parameter	JMW	Grenzwert	Anteil am Grenzwert	Kurzzeitgrenzwert	Überschreitung des Grenzwerts / der maximalen Häufigkeit	
	µg/m ³				µg/m ³	JMW
NO ₂	31,4	40	78,5 %	18 h > 200 µg/m ³	nein	nein

6.2.2 Feinstaub der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5}

Feinstaub PM₁₀

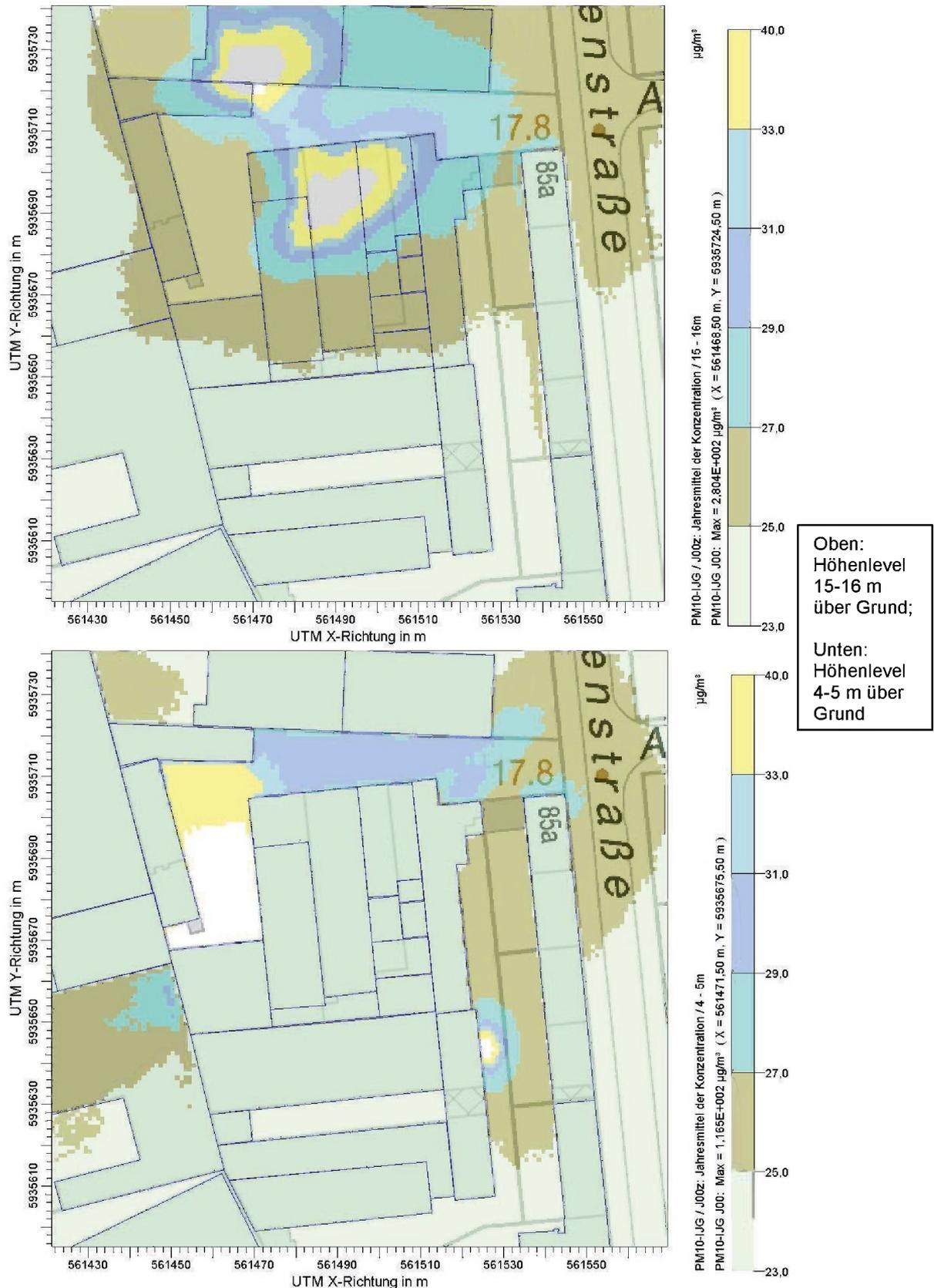
Die Immissionskonzentrationen von PM₁₀ erreichen im Umfeld der Tischlerei am Wohnhaus Leverkusenstraße 7 ein Maximum in der Höhe 6-7 m über Grund mit 27 µg/m³. Die folgende Abbildung 6-2 zeigt die Verteilung der Jahresmittelwerte in diesem Bereich.

Abbildung 6-2: Gesamtbelastung Feinstaub PM₁₀ im Umfeld der Tischlerei
Jahresmittelwerte in µg/m³



Im Umfeld der Produktionsschule Altona erreichen die PM₁₀-Immissionskonzentrationen ein Maximum im Höhenlevel 4-5 m über Grund am Wohnhaus Leverkusenstraße 77 mit 26,3 µg/m³. Im Umfeld der Firma Hermann Siegt erreichen die PM₁₀-Immissionskonzentrationen ein Maximum im Höhenlevel 15-16 m über Grund am Wohnhaus Leverkusenstraße 85a mit 27,5 µg/m³. Die folgende Abbildung 6-3 zeigt die Verteilung der Jahresmittelwerte in diesem Bereich.

Abbildung 6-3: Gesamtbelastung Feinstaub PM₁₀ im Umfeld der Produktionsschule Altona und der Fa. Sieg - Jahresmittelwerte in µg/m³



Damit beträgt die höchste PM₁₀-Immissionskonzentration an der Wohnbebauung im Plangebiet 27,5 µg/m³.

Die höchste PM₁₀-Belastung ist in der Tabelle 6-3 auf Seite 42 dem auf das Jahr bezogenen Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV /1/ gegenübergestellt. Die Belastung schöpft damit an keiner Stelle der Wohnbebauung mehr als 69 % des Immissionsgrenzwertes aus. Der Grenzwert der 39. BImSchV für PM₁₀ zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³ wird an der gesamten Wohnbebauung sicher eingehalten.

Immissions-Tagesmittelwert für PM₁₀

Für die Beurteilung der Immissions-Tagesmittelwerte mit 35 zulässigen Überschreitungen von 50 µg/m³ wäre eine genaue Überlagerung aller 365 Tagesmittelwerte der berechneten Immissionsbeiträge und der städtischen Hintergrundbelastung erforderlich. Diese Vorgehensweise ist nur bei gleichen meteorologischen Bedingungen fachlich einwandfrei. Dazu müssten die Messwerte für die Hintergrundbelastung aus dem gleichen Jahr stammen wie die repräsentativen meteorologischen Daten (hier 2005).

In Hamburg hat gemäß Leitfaden „Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /28/ eine Auswertung der letzten Jahre ergeben, dass bei Jahresmittelwerten von kleiner 32 µg/m³ die Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert mit hoher Wahrscheinlichkeit unter 35 Tagen liegt.

Demnach ist auch für den höchsten Jahresmittelwert im Plangebiet (27,5 µg/m³) PM₁₀ keine unzulässige Überschreitung des Immissions-Tagesmittelwertes zu erwarten. Die Anforderungen für die Kurzzeitgrenzwerte für PM₁₀ werden entsprechend im Plangebiet eingehalten.

Feinstaub PM_{2,5}

Die räumliche Verteilung der PM_{2,5}-Immissionskonzentrationen stellt sich im Umfeld der gewerblichen Quellen gleich dar wie die Verteilung der PM₁₀-Immissionskonzentrationen, da fast alle Staubemissionen über Gewebefilter abgeleitet werden und die Anteile der Staubfraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} gleich angesetzt sind.

Die Immissionskonzentrationen von PM_{2,5} erreichen im Umfeld der Tischlerei ein Maximum in der Höhe 6 - 7 m über Grund am Wohnhaus Leverkusenstraße 7 mit 18,4 µg/m³.

Im Umfeld der Produktionsschule Altona Tischlerei erreichen die PM_{2,5}-Immissionskonzentrationen ein Maximum im Höhenlevel 4-5 m am Wohnhaus Leverkusenstraße 77 mit 17,8 µg/m³.

Im Umfeld der Firma Hermann Siegt erreichen die PM₁₀-Immissionskonzentrationen ein Maximum im Höhenlevel 15-16 m am Wohnhaus Leverkusenstraße 85a mit 19,0 µg/m³.

Die höchste PM₁₀-Immissionskonzentration an der Wohnbebauung im Plangebiet beträgt damit 19,0 µg/m³.

Diese höchste Belastung ist in der folgenden Tabelle 6-3 dem Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV /1/ gegenübergestellt. Die Belastung schöpft an keinem Immissionsort mehr als 76 %

des Immissionsgrenzwertes von 25 µg/m³ aus. Der Immissionsgrenzwert wird an der gesamten Wohnbebauung sicher eingehalten.

Tabelle 6-3: Ergebnisse höchste Gesamtbelastung Feinstaub (Jahresmittelwerte „JMW“)

Parameter	Gesamtbelastung	Grenzwert	Anteil am Grenzwert	Kurzzeitgrenzwert	Überschreitung des Grenzwerts / der maximalen Häufigkeit	
					JMW	Kurzzeitwert
	µg/m ³	µg/m ³				
PM ₁₀	27,5	40	69 %	35 d > 50 µg/m ³	nein	nein
PM _{2,5}	19,0	25	76 %	entfällt	entfällt	entfällt

6.2.3 Leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe VOC

Summarische Betrachtung der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe

Die Übersicht der räumlichen Verteilung der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe zeigt Anlage 8. Es werden alle Höhenschichten von 1,5 bis 15,5 m über Grund dargestellt.

Die größten Einwirkungen im Plangebiet sind mit 7,0 µg/m³ an der Westfassade der Wohnbebauung Schützenstraße 75 bis 79 in der Höhenschicht 4 – 5 m festzustellen. Sie werden überwiegend durch die Emissionen der PSA hervorgerufen.

Nördlich davon nehmen die Immissionen zunächst ab und steigen dann bis zum Wohnhaus Schützenstraße 85a bedingt durch die Emissionen der Fa. Hermann Sieg wieder auf bis zu 3,9 µg/m³ an. Dort differieren die Werte mit der Höhe über Grund nur wenig.

Im südlichen Bereich des Plangebietes sind höhere Werte von bis zu 4,4 µg/m³ an der Wohnbebauung Leverkusenstraße 7 bis 9 (überwiegend durch die Emissionen der Tischlerei) in der Höhenschicht 5-6 m festzustellen. Schräg gegenüber (Geltungsbereich des B-Plan Bahrenfeld 68) betragen die Werte - überwiegend bedingt durch die Emissionen der Fa. Schröder Gas - an der Leverkusenstraße 6 bis 8 maximal 3,0 µg/m³.

Diese Werte sind in der folgenden Tabelle 6-4 dem Beurteilungsmaßstab gegenübergestellt.

Stellvertretende Betrachtung als Xylol und Toluol

Da für VOC als Stoffgruppe keine pauschalen Bewertungsmaßstäbe oder Immissionsgrenzwerte existieren, erfolgt hilfsweise eine Gegenüberstellung der Belastungen mit den beiden gleichlautenden Zielwerten für die Luftreinhalteplanung von Xylol und Toluol (vgl. Abschnitt 3.2). Diese beiden Parameter sind humantoxikologisch kritischer einzustufen als die verbreiteten Lösemittelbestandteile N-Butanol und Propanol, die bei Lackiertätigkeiten als größte VOC-Teilgruppe zum Einsatz kommen.

Bei dieser Betrachtung wird zu den ermittelten VOC-Konzentrationen die Hintergrundbelastung

(vgl. Abschnitt 6.1) hinzuaddiert und in der nachfolgenden Tabelle 6-4 den Beurteilungswerten gegenübergestellt.

Tabelle 6-4: Ergebnisse höchste VOC, Betrachtung Xylol und Toluol (Jahresmittelwerte)

Immissionsort	Zusatzbelastung VOC	Betrachtung Xylol / Toluol	Beurteilungswert Xylol / Toluol	Anteile am Beurteilungswert Xylol / Toluol
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Schützenstraße 75-79	7,0	7,6 / 8,5	30 / 30	25 / 28
Schützenstraße 83	3,9	4,5 / 5,4		15 / 18
Leverkusenstraße	4,4	5,0 / 5,9		17 / 20
Leverkusenstraße	3,0	3,6 / 4,5		12 / 15

Der strenge Zielwert für die Luftreinhalteplanung für Xylol und Toluol von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird bei dieser Betrachtung zu rund maximal 28 % ausgeschöpft. Ein Erreichen dieses Beurteilungswertes nicht zu befürchten. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die meisten hier auftretenden VOC-Komponenten weit weniger umweltgefährdend sind als Xylol und Toluol.

Propan

Die Konzentrationen im Bereich Leverkusenstraße 6 bis 8 werden überwiegend durch den Betrieb der Fa. Schröder Gas hervorgerufen, der Propan emittiert. Allerdings tragen hier auch die VOC-Emissionen der Tischlerei und der Lackiererei zur Belastung bei. Betrachtet man die ermittelten VOC-Konzentrationen von maximal $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vollständig als Propan, ergibt sich ein Verhältnis zum Arbeitsplatzgrenzwert ($1.800.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$), entsprechend 1 : 600.000. Bezogen auf einen Beurteilungsmaßstab von 1 % des Arbeitsplatzgrenzwertes (also $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vgl. Abschnitt 3.2) macht die höchste ermittelte Belastung 1/6000stel aus und ist als völlig unkritisch zu bewerten. Die Emissionen treten kurzzeitig und in geringem Maße beim Abziehen einer Füllarmatur auf. Hohe Spitzen der Immissionskonzentration an der Wohnbebauung sind nicht zu befürchten.

tert-Butylamin

tert-Butylamin wird aus der Kernmacherei der Fa. Sieg freigesetzt. Die räumliche Verteilung ist der Anlage 9 zu entnehmen. Die größten Einwirkungen im Plangebiet sind mit $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Wohnbebauung Schützenstraße 85a in der Höhenschicht 14 – 15 m festzustellen. Gegenüber einem Arbeitsplatzgrenzwert von $6.100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 50.800. Bezogen auf einen Beurteilungsmaßstab von 1 % des Arbeitsplatzgrenzwertes (also $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vgl. Abschnitt 3.2) macht die höchste ermittelte Belastung rund 1/500stel aus und ist als völlig unkritisch zu bewerten.

6.2.4 Geruchsmissionen

Die Übersicht der räumlichen Verteilung der Kenngrößen für die Geruchsbelastung zeigt Anlage

10. Es werden alle Höhengschichten von 1,5 bis 12,5 m über Grund dargestellt. In größeren Höhen nehmen die Kenngrößen weiter ab.

Die höchsten Geruchsimmissionen treten entlang der Westfassade der Wohnbebauung an der Schützenstraße auf. Sie zeigen vertikal vom Boden bis 8 m (im Bereich der Schützenstraße 77) bzw. bis 10 m (im Bereich der Schützenstraße 85a) keine signifikanten Unterschiede und betragen 10 % der Jahresstunden östlich der Produktionsschule und 11,2 % der Jahresstunden im Bereich der Schützenstraße 85a.

Für Wohn-/Mischgebiete ist in der Geruchsimmissions-Richtlinie ein Immissionswert von 0,10 (entsprechend 10 % der Jahresstunden) festgelegt. Dieser Wert wird fast überall an der Wohnbebauung im Plangebiet eingehalten. Lediglich im nördlichen Bereich der Schützenstraße im Einflussbereich der Fa. Hermann Sieg ist er überschritten. Dabei umfassen die dort ermittelten Geruchshäufigkeiten auch die Gerüche aus den Werkstätten und der Küche der PSA.

Für eine langjährig bestehende Nachbarschaft von Wohnbebauung und Gewerbe- bzw. Industriebetrieben wird in der Rechtsprechung regelmäßig ein erhöhtes Rücksichtnahmegebot erkannt, das für die Anwohner zu einer Anhebung der Erheblichkeitsschwelle von Geruchsbelästigungen führt. Vor diesem Hintergrund erscheint aus gutachterlicher Sicht eine Kenngröße der Geruchsbelastung von 0,11 (entsprechend 11 % der Jahresstunden) als zumutbar. Die Geruchsimmissionen sind damit nicht als erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG /2/ zu bewerten.

Die Gerüche werden ganzjährig gemäß den betrieblichen Abläufen emittiert. Die Geruchsqualitäten und –intensitäten sind nicht in besonderem Maße ekelregend oder Übelkeit hervorrufend. Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung gemäß Nr. 5 GIRL werden nicht gesehen.

6.3 Fazit

Die Beurteilungsmaßstäbe der untersuchten Stoffe werden an der gesamten Wohnbebauung im Plangebiet sicher unterschritten. An der außerhalb des Plangebietes südlich und östlich gelegenen Wohnbebauung ist die Belastung deutlich geringer.

Die rechnerische Prognose auf der Basis der Betriebsdaten ergibt damit keine Hinweise auf Nutzungskonflikte durch Luftschadstoffe.

Eine Bewertung gemäß den Fallkonstellationen des Abschnitts 5.4 des Hamburger Leitfadens „Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /28/ ist nicht erforderlich, da keine Grenzwertüberschreitungen vorhanden sind.

Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe:

Wenn mit einer Gebietsausweisung im Einwirkungsbereich von Anlagen die Immissionswerte ausgeschöpft werden, ist grundsätzlich die Entwicklungsmöglichkeit benachbarter Betriebe eingeschränkt. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die Entwicklungsmöglichkeiten nicht schon durch vorhan-

dene Bebauung eingeschränkt sind. Im vorliegenden Fall der vorhandenen Gemengelage, die überplant werden soll, ist eine Abwägung der Interessen im Nachbarschaftsverhältnis geboten.

Die vorliegende Untersuchung ergibt für Kohlenwasserstoffe, Feinstaub PM_{2,5} und Stickstoffdioxid derzeit keine Einschränkungen. Hinsichtlich Feinstaub PM₁₀ ist bei einer deutlichen Zunahme (auf 30 µg/m³ Jahresmittelwert oder mehr) die Anforderung an die höchsten Tagesmittelwerte zu prüfen. Diese Anforderung ist schärfer als der auf das Jahresmittel bezogene Immissionsgrenzwert. Diese Prüfung kann und sollte zu gegebener Zeit im baurechtlichen bzw. immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren erfolgen.

Der Immissionswert der Geruchsimmissions-Richtlinie /11/ für Wohn-/Mischgebiete wird im nördlichen Bereich der Schützenstraße im Einflussbereich der Fa. Hermann Sieg und der Produktionsschule Altona geringfügig überschritten. Vor dem Hintergrund der hier langjährig bestehenden Nachbarschaft von Wohnbebauung und Gewerbe- bzw. Industriebetrieben sind aus gutachterlicher Sicht die Kenngrößen der Geruchsbelastung nicht als erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG /2/ zu bewerten. Allerdings kann diese Ausschöpfung eine Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe bedeuten, wenn betriebliche Erweiterungen mit vermehrten Geruchsemissionen verbunden sind. Da der B-Planentwurf keine neue Wohnnutzung vorsieht, wird diese Einschränkung nicht zusätzlich verschärft. Denn gemäß Auslegungshinweisen der GIRL ist bei der Zuordnung der Immissionswerte vorrangig „die tatsächliche Nutzung zugrunde zu legen“ (hier also Wohnen). Eine formale Abstufung gemäß der Baunutzungsverordnung wird dort als nicht sachgerecht bewertet: „Deren „detaillierte Abstufungen spiegeln nicht die Belästigungswirkung der Geruchsimmissionen wider“ /11/.

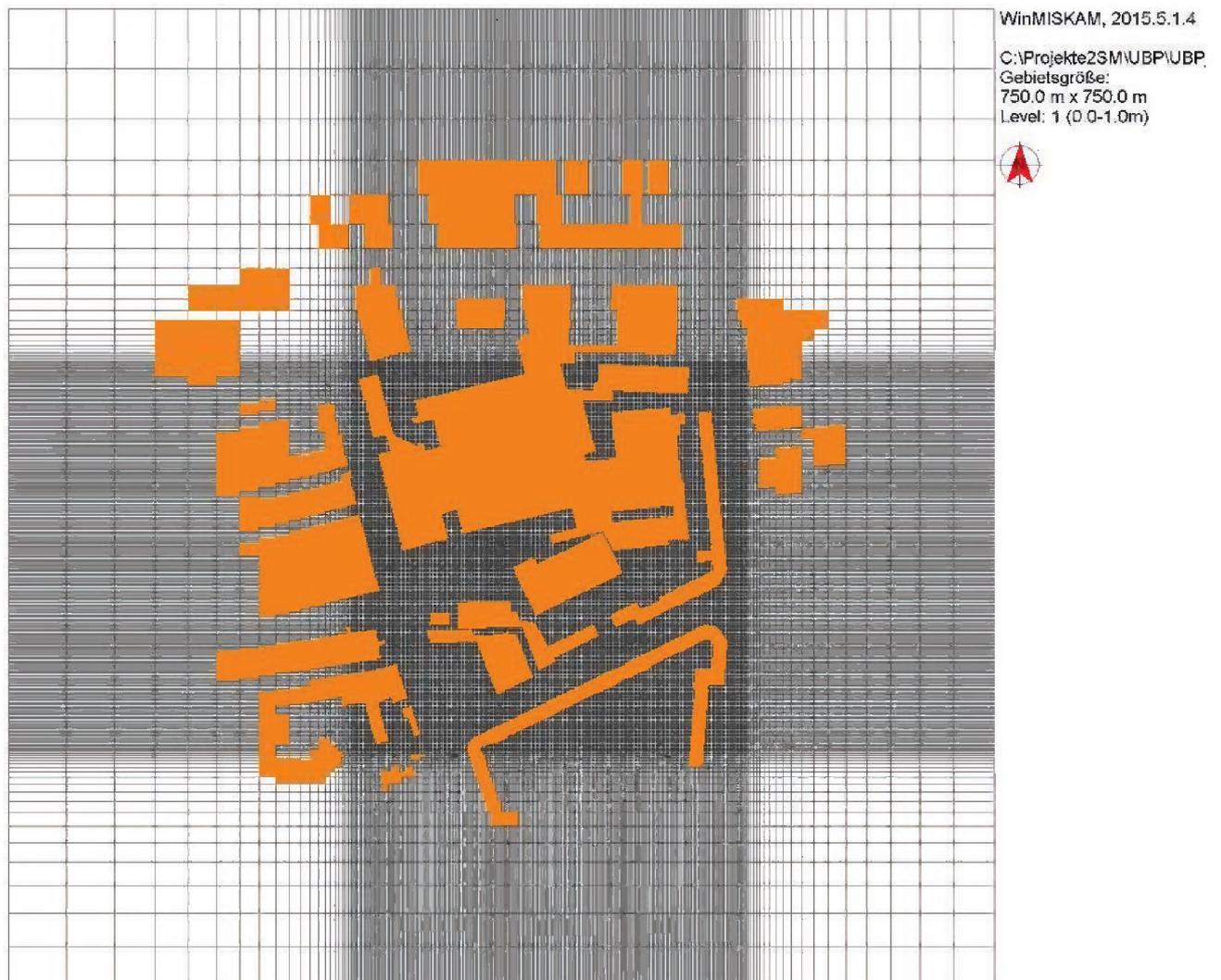
7 Quellenverzeichnis

- /1/ 39. BImSchV (2015): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen –39. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG i. d. Neufassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) geändert d. Art. 1 d. G. v. 02. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943); d. Art. 1 d. G. v. 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740); d. VO v. 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474)
- /3/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 2002 Nr. 25-29 S. 511)Luft
- /4/ WHO air quality guidelines – global update 2005. Report on a Working Group Meeting, Bonn, Germany, 18–20 October 2005. World Health Organization, Copenhagen, Denmark, 2005.
- /5/ Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Feinstaub. Diffuser Staub – Klares Handeln. Juni 2010.
- /6/ 31. BImSchV (2011): Einunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen
- /7/ IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
GESTIS-Stoffdatenbank <http://gestis.itrust.de>
- /8/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. vom 24.04.2013 S. 944)
- /9/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), 2004:
Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004
- /10/ Technische Regeln für Gefahrstoffe - Arbeitsplatzgrenzwerte- TRGS 900
Ausgabe: Januar 2006, BArBI Heft 1/2006 S. 41-55,
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 1186-1189 v. 6.11.2015 [Nr. 60]
- /11/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen und Ergänzung vom 10. September 2008
- /12/ 4. BImSchV (2015): Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 28. April 2015 (BGBl. I S. 670) geändert worden ist.
- /13/ FuH Hamburg, Bezirksamt Altona, Herr Koschützke
Email vom 10.09.2015
- /14/ Lösemittelhaltige Farben- und Lack-Verordnung (ChemVOCFarbV)
vom 23.12.2004; BGBl I, 2004, Nr. 70, S. 3508-3514
- /15/ Richtlinie VDI 2052, Blatt 1 „Raumluftechnik - Küchen (VDI-Lüftungsregeln)
Entwurf, August 2015

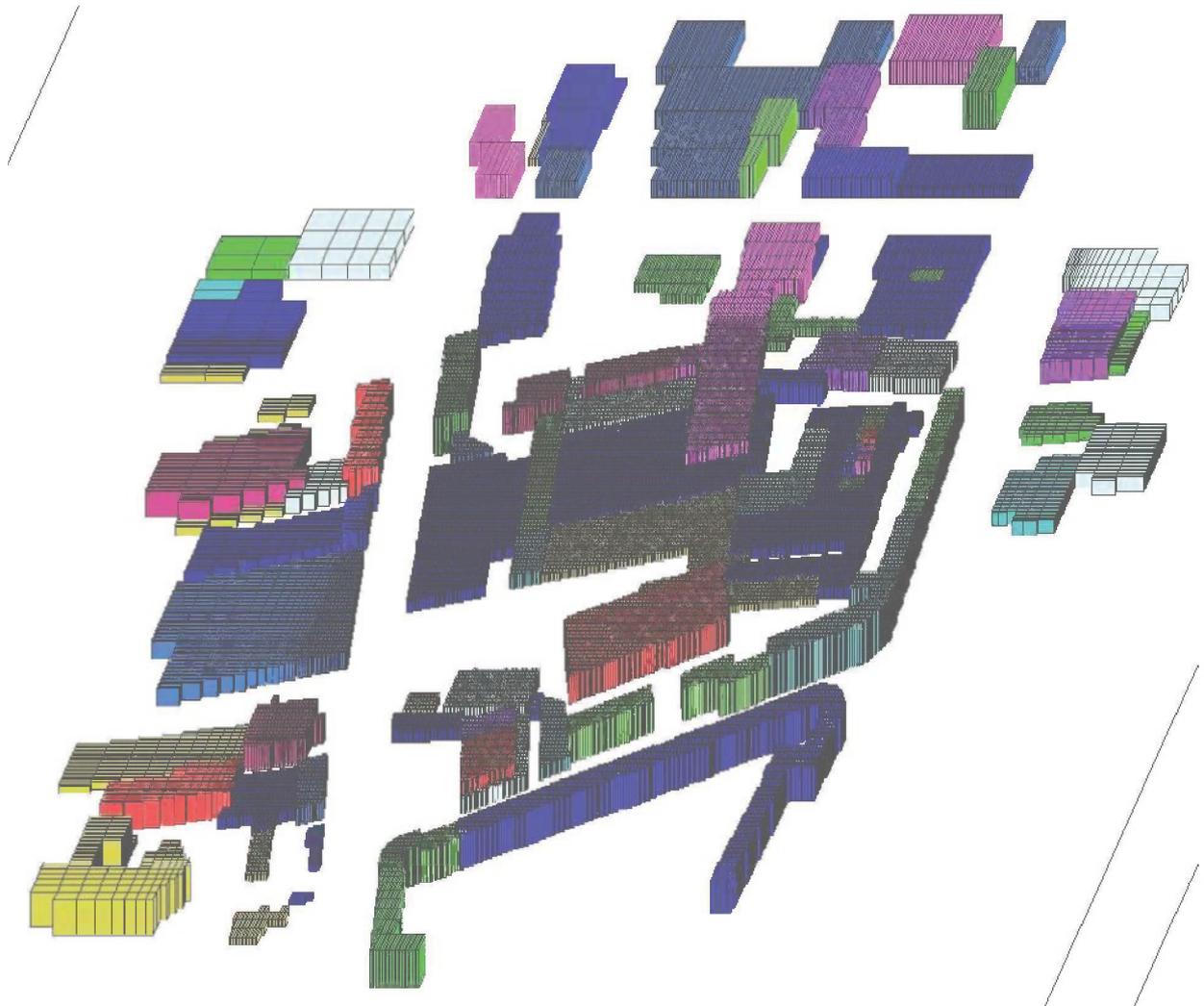
- /16/ FuH Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, IB4
E-Mail vom 10.09.2015, übersandt vom Bezirksamt Altona, Herr Koschützke mit Datum vom 11.09.2015
- /17/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer, Karlsruhe
GERDA - EDV-Programm zur Abschätzung von Geruchsemissionen aus 5 Anlagentypen
im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 2002
- /18/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und KRdL Kommission zur Reinhaltung der Luft (Hrsg.)
Feinstaub und Stickstoffdioxid: Wirkung – Quellen – Luftreinhaltepläne – Minderungsmaßnahmen.
Beuth Verlag GmbH, 1. Auflage 2006
- /19/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Gutachten zur Luftschadstoffbelastung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Bahrenfeld 50
Bericht Nr. 214UPG007 vom 15.04.2014
- /20/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Gutachten zur Luftschadstoffbelastung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Bahrenfeld 68
Bericht Nr. 116IPG007 vom 03.03.2016
- /21 / INFRAS AG, CH-3007 Bern (2014):
HBEFA 3.2 Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Bern, 25.07.2014
- /22/ BaSt (2005): PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen,
Verkehrstechnik, Heft V125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005.
- /23/ Schmidt, Düring und Lohmeyer (2011): Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr
sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Ingeni-
eurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Radebeul, unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Con-
sultants GmbH. Im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Geologie und Landwirtschaft Sachsen. Juni
2011.
- /24/ CORINAIR (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – EEA (European Environment
Agency).
- /25/ TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Tech-
nische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002.
- /26/ Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. Verkehrszählungen
an der Zählstelle 242513119 Stresemannstraße / Ruhrstraße vom 02.03.2010 und an der Zählstelle
242513128 Stresemannstraße / Schützenstraße vom 18.04.2013
- /27/ VDI 3782 Blatt 7 (2003):
Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. Düsseldorf: Beuth Verlag.
- /28/ Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (2011): Hamburger Leitfa-
den Luftschadstoffe in der Bauleitplanung 2011. September 2011.
- /29/ Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz - Institut für Hygiene und Umwelt/Luftuntersuchungen
<http://luft.hamburg.de/clp/archivierte-daten/clp1/>
- /30/ Reich T. (2010): E-Mail vom 02.07.2010. Dr. Thomas Reich, Behörde für Soziales, Familie, Gesund-
heit und Verbraucherschutz, Institut für Hygiene und Umwelt/Luftuntersuchungen

Anhang

Anlage 1: Rechengitter mit Gebäuden für die Windfeldberechnungen (MISKAM)



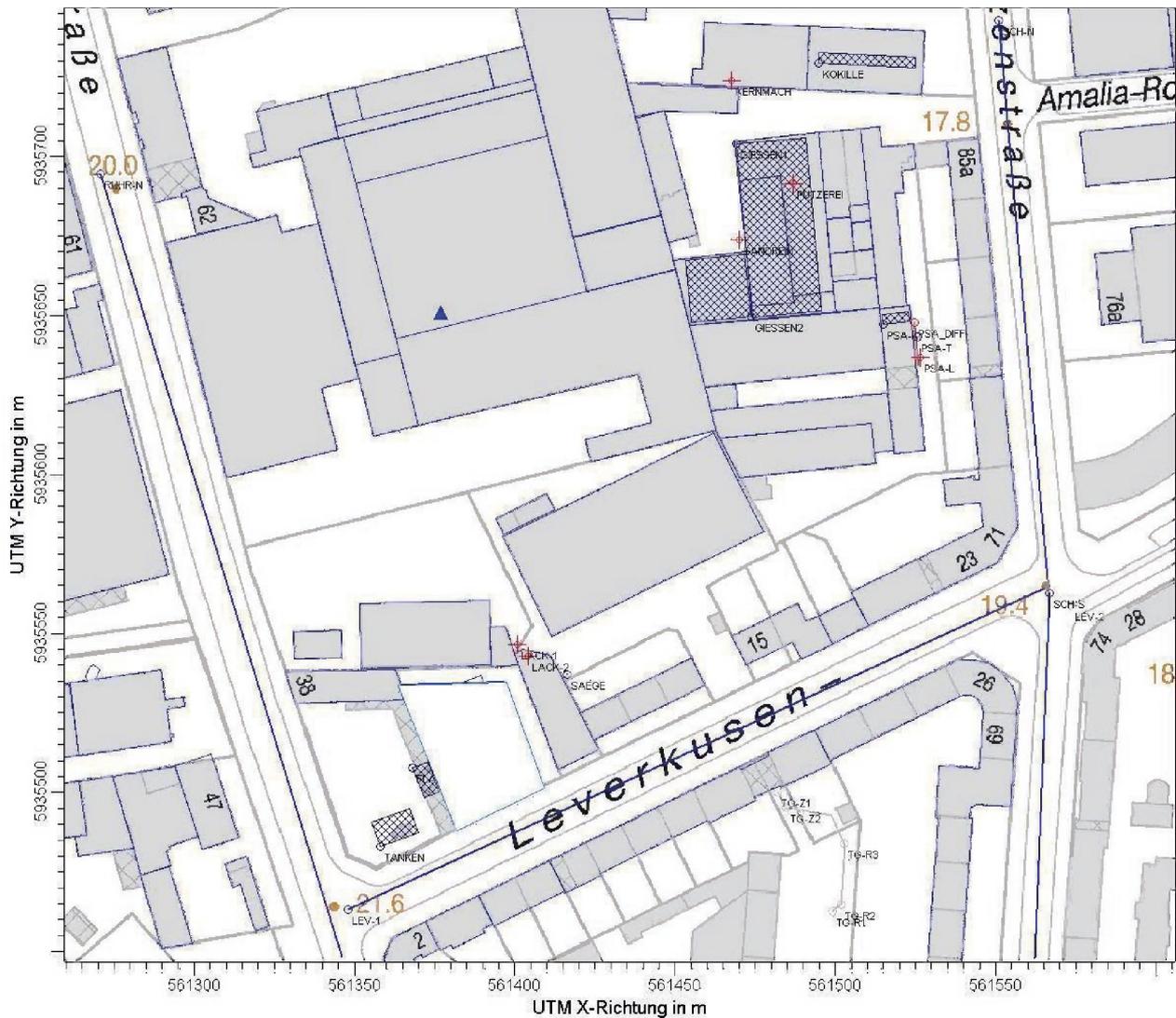
Anlage 2: Gerasterte Gebäude im Rechengitter für die Windfeldberechnungen (MISKAM)



Anlage 3: Rechengitter für die Ausbreitungsrechnungen (Modell LASAT)

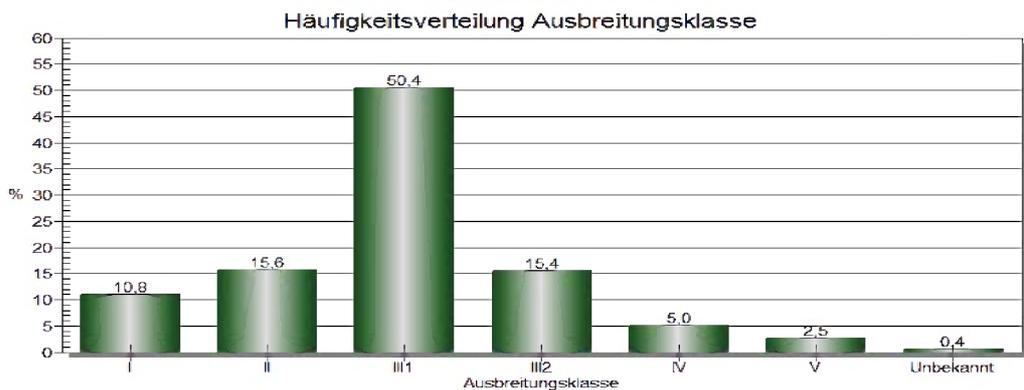
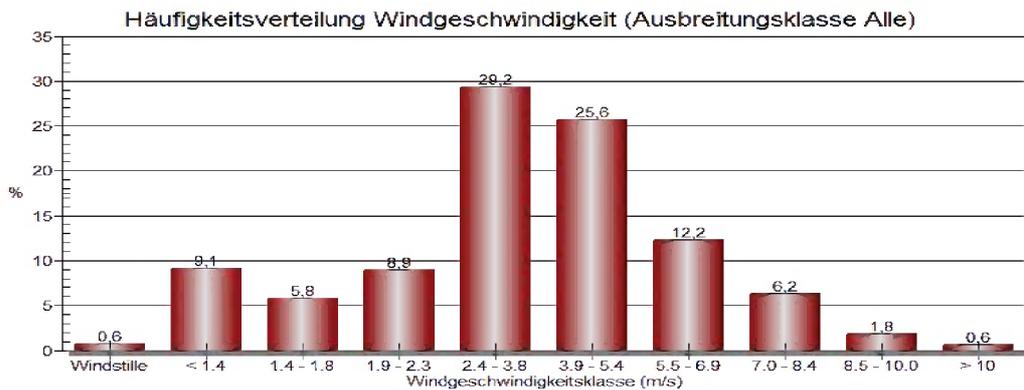
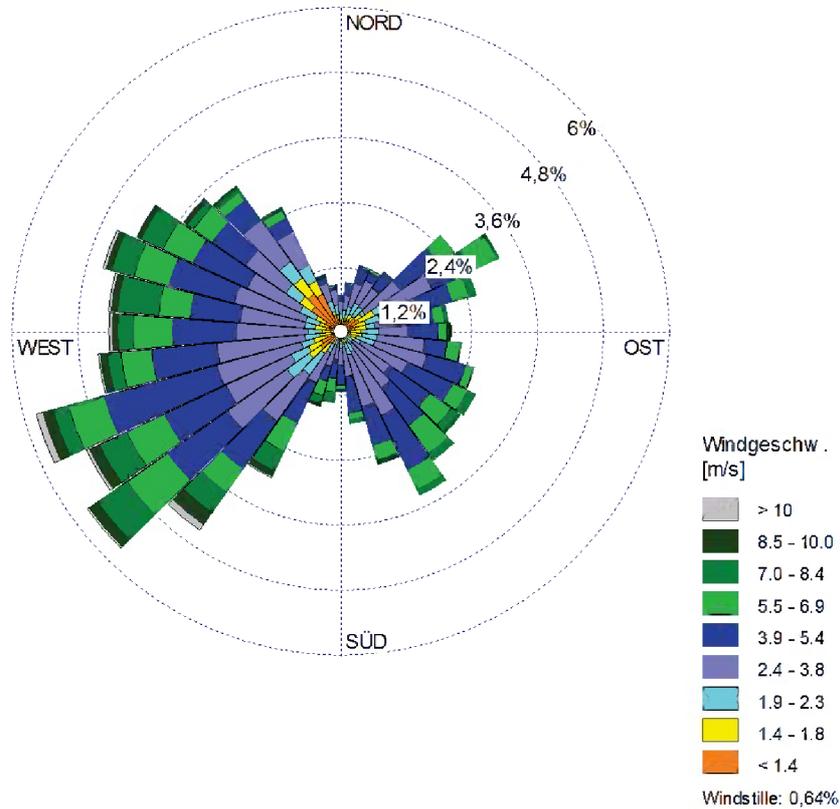


Anlage 4: Lage der Emissionsquellen im Rechengebiet



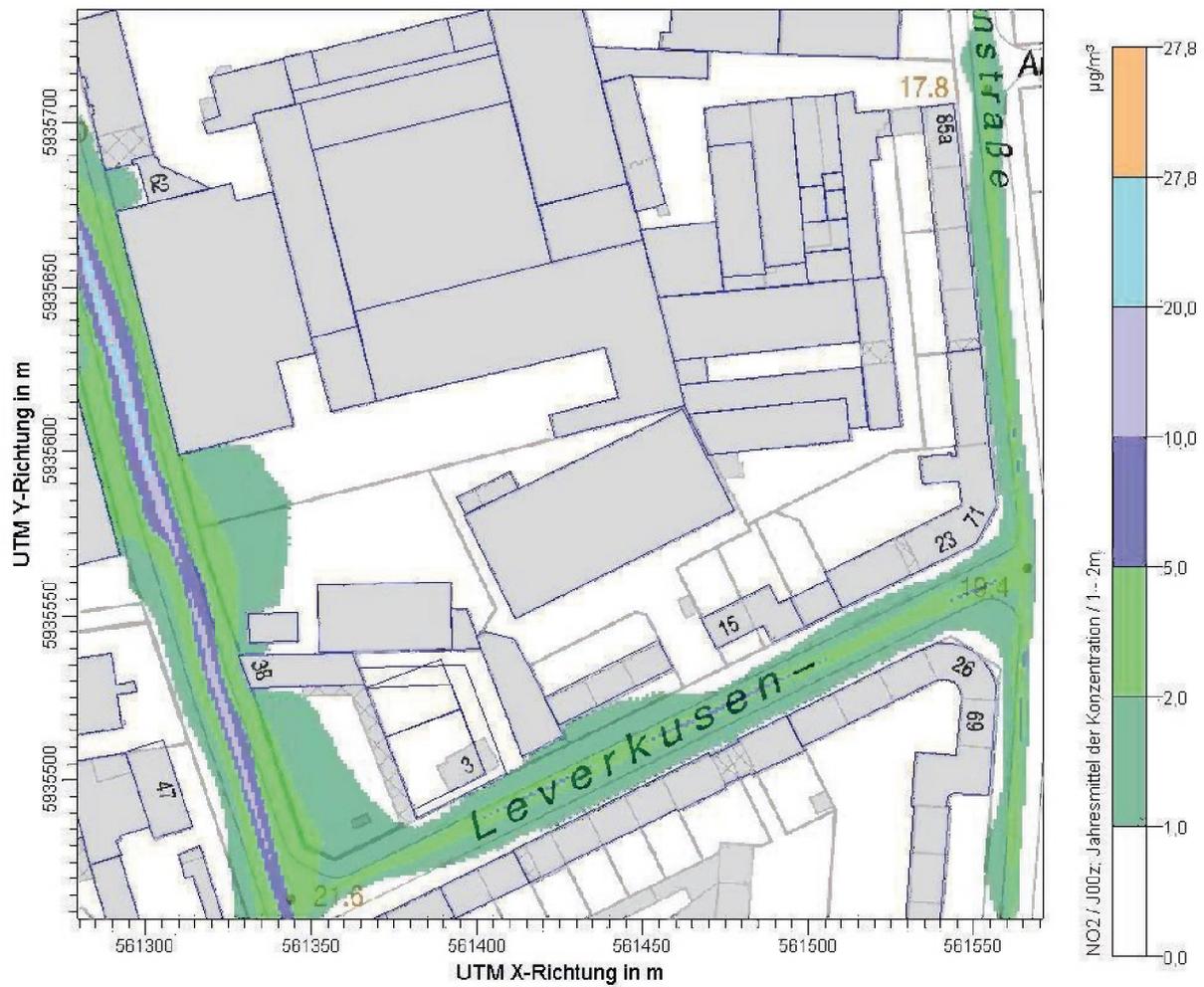
Nr.	Firma	Quelle	Abkürzung
1	Schröder Gas	Flaschenabfüllung	FLASCH
2	Schröder Gas	Tankstelle Anlieferung	TANKEN
3	Berna Rasch	Lackiererei	LACK-1
4	Tischlerei	Lackierstand	LACK-2
5	Tischlerei	Säge	SAEGE
6	Hermann Sieg	Putzerei	PUTZEREI
7	Hermann Sieg	Gießerei	SANDREIN
8	Hermann Sieg	Kernmacherei	KERNMACH
9	Hermann Sieg	Hallenabluf Gießen 1	GIESSEN1
10	Hermann Sieg	Hallenabluf Gießen 2	GIESSEN2
11	Hermann Sieg	Abluft Kokillenhalle	KOKILLE
12	Produktionsschule	Tischlerwerkst. Absaugung	PSA-T
13	Produktionsschule	Malerwerkstatt, Lackierstand	PSA-L
14	Produktionsschule	Malerwerkstatt; Hallenabluf	PSA-DIFF
15	Produktionsschule	Küche	PSA-K

Anlage 5: Windrose der Windrichtungshäufigkeit und -stärken (oben) sowie Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklassen (unten) an der Station Hamburg-Fuhlsbüttel für das Jahr 2005

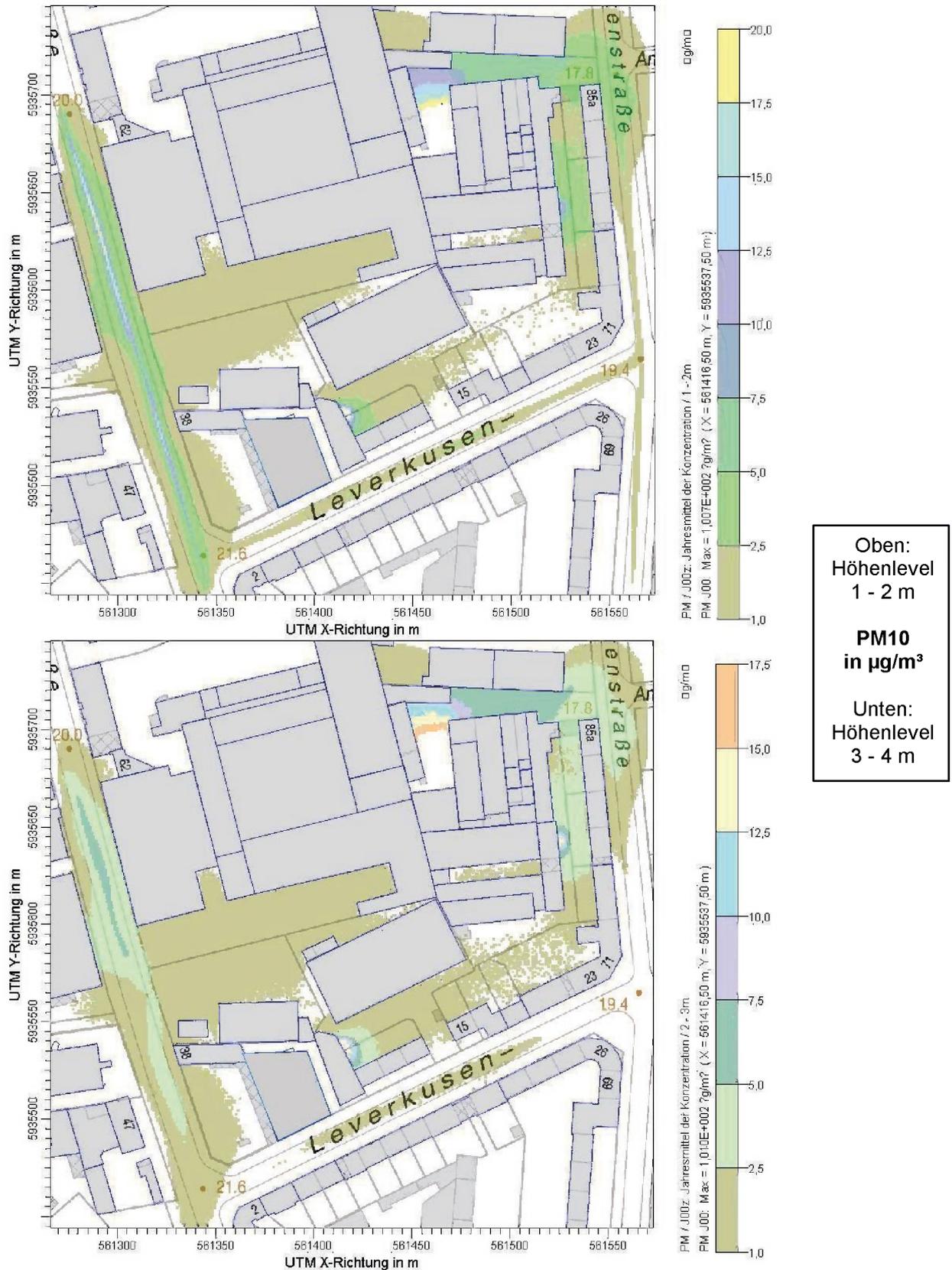


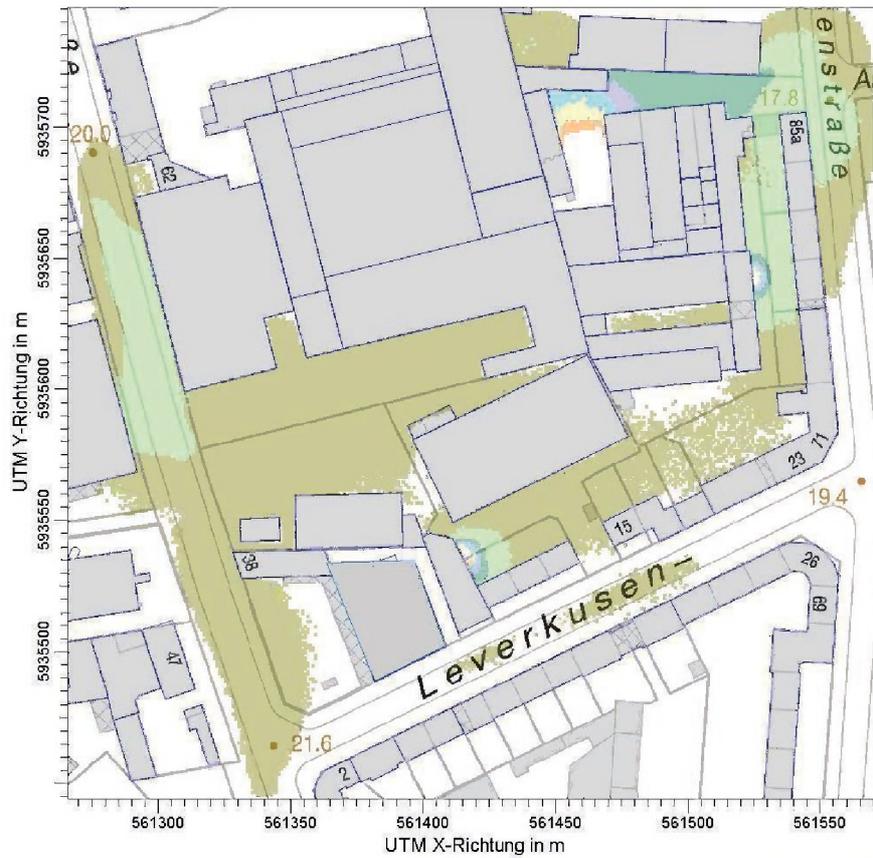
Anlage 6: Stickstoffdioxid (NO₂) – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [µg/m³]

Höhenlevel 1 – 2 m über Grund.



Anlage 7: Feinstaub PM₁₀ – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

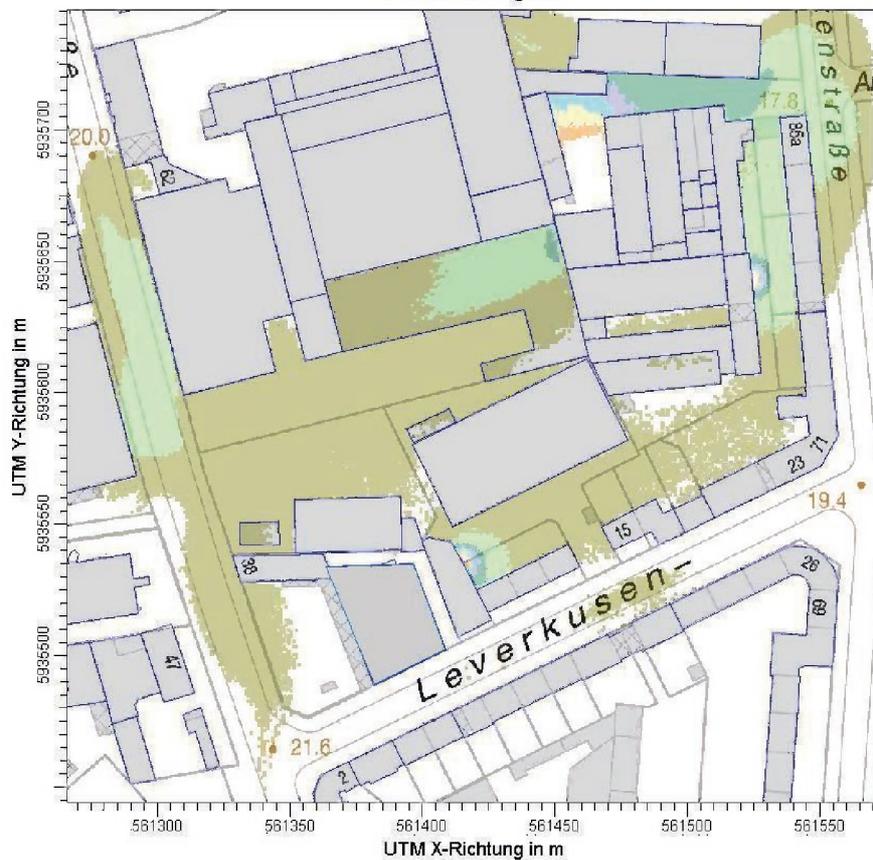


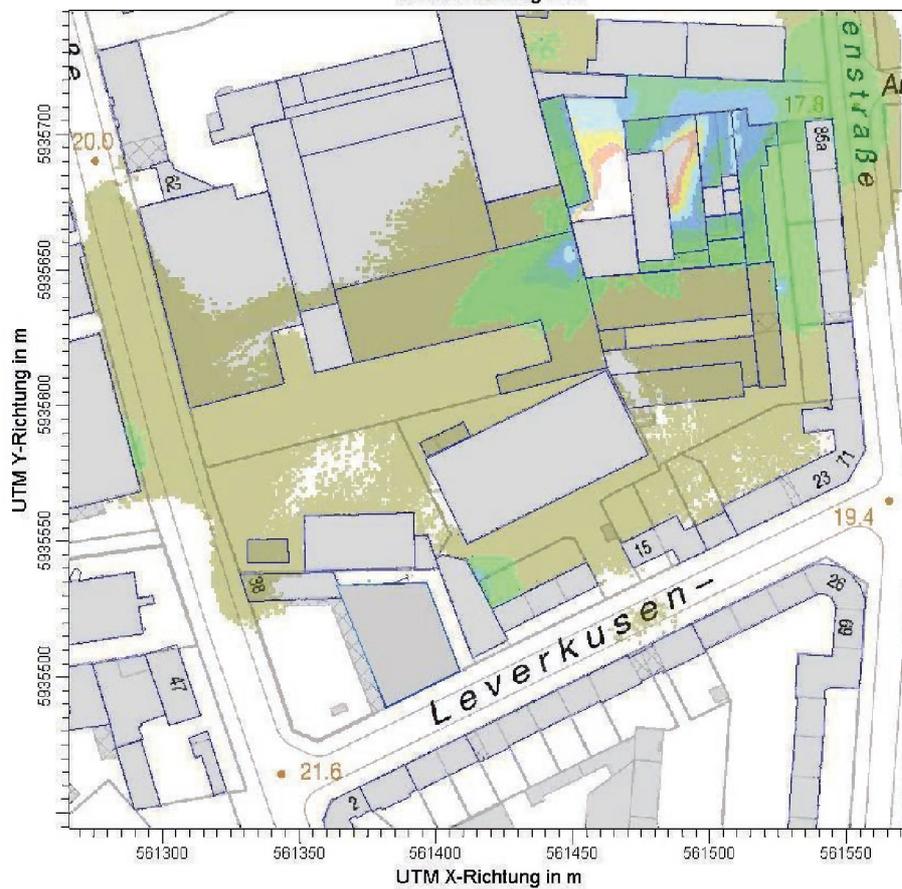
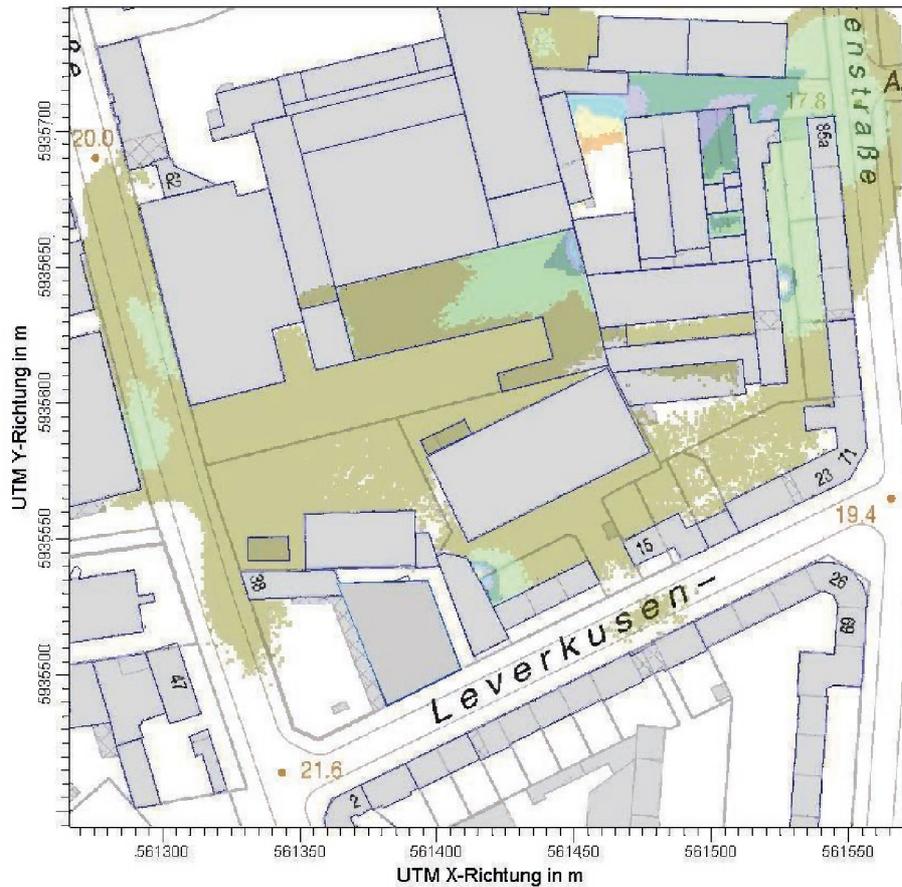


Oben:
Höhenlevel
3 - 4 m

PM10
in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Unten:
Höhenlevel
4 - 5 m

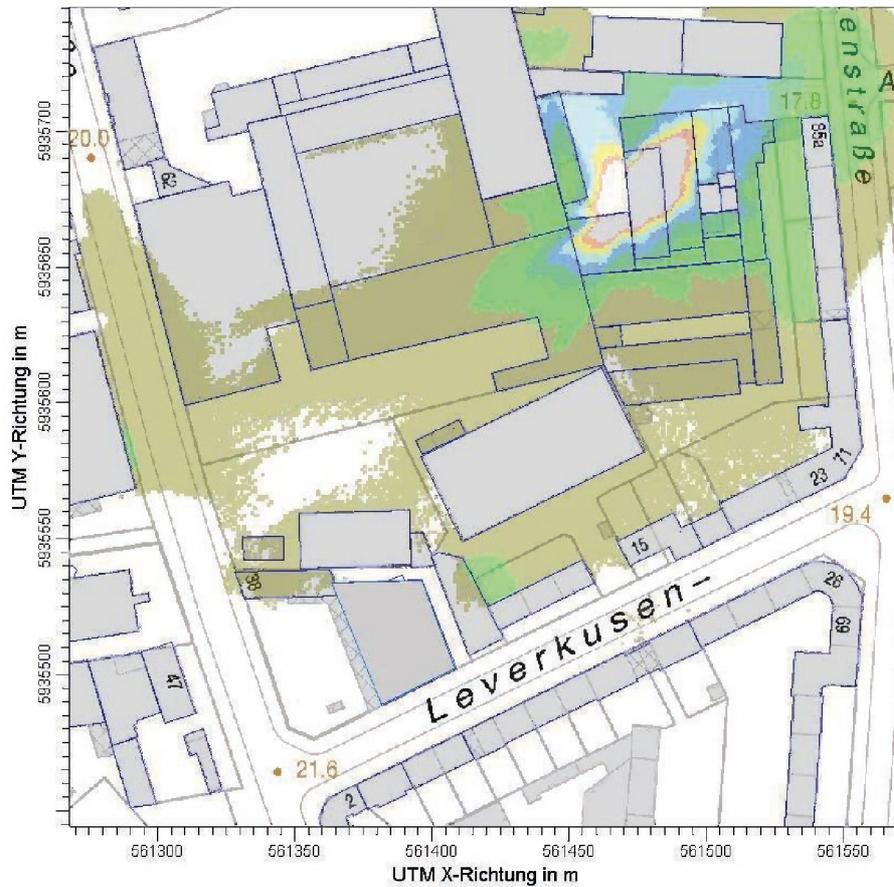




Ober:
Höhenlevel
5 - 6 m

**PM10
in µg/m³**

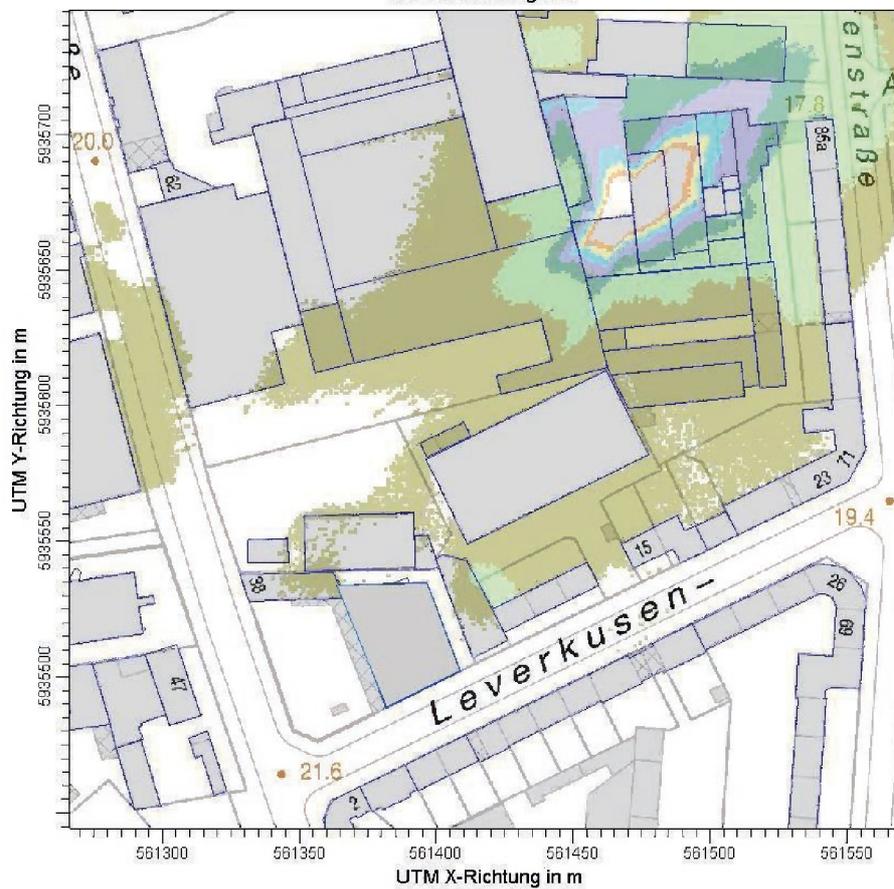
Unten:
Höhenlevel
6 - 7 m

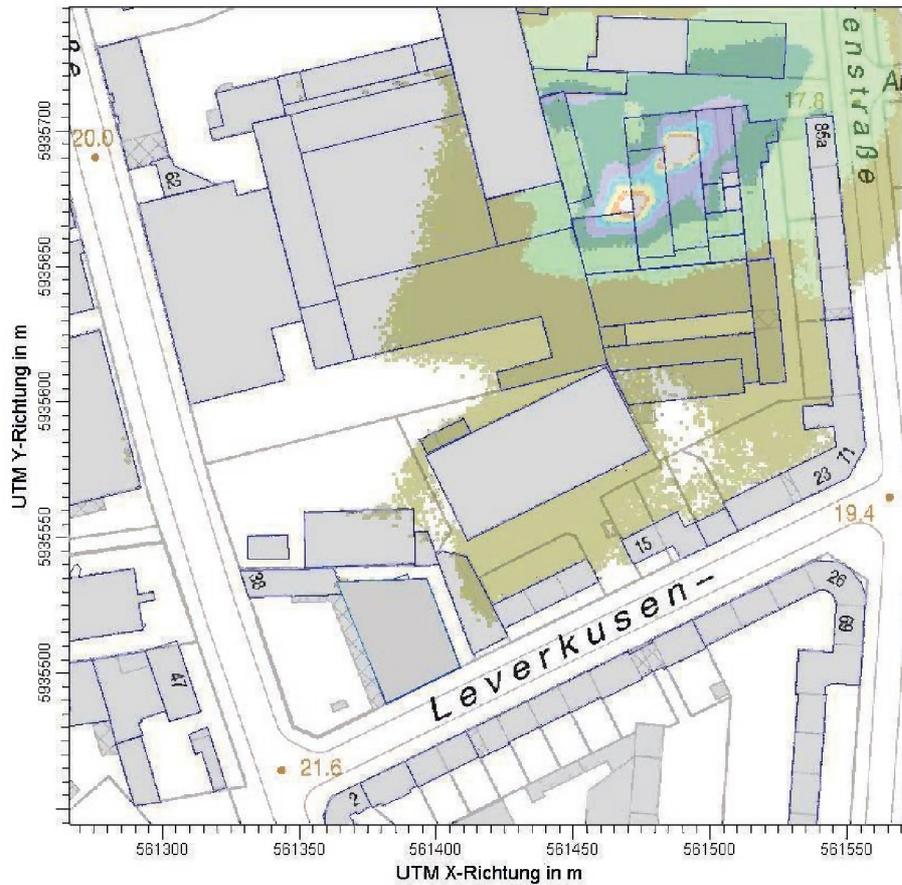


Oben:
Höhenlevel
7 - 8 m

PM10
in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Unten:
Höhenlevel
8 - 9 m

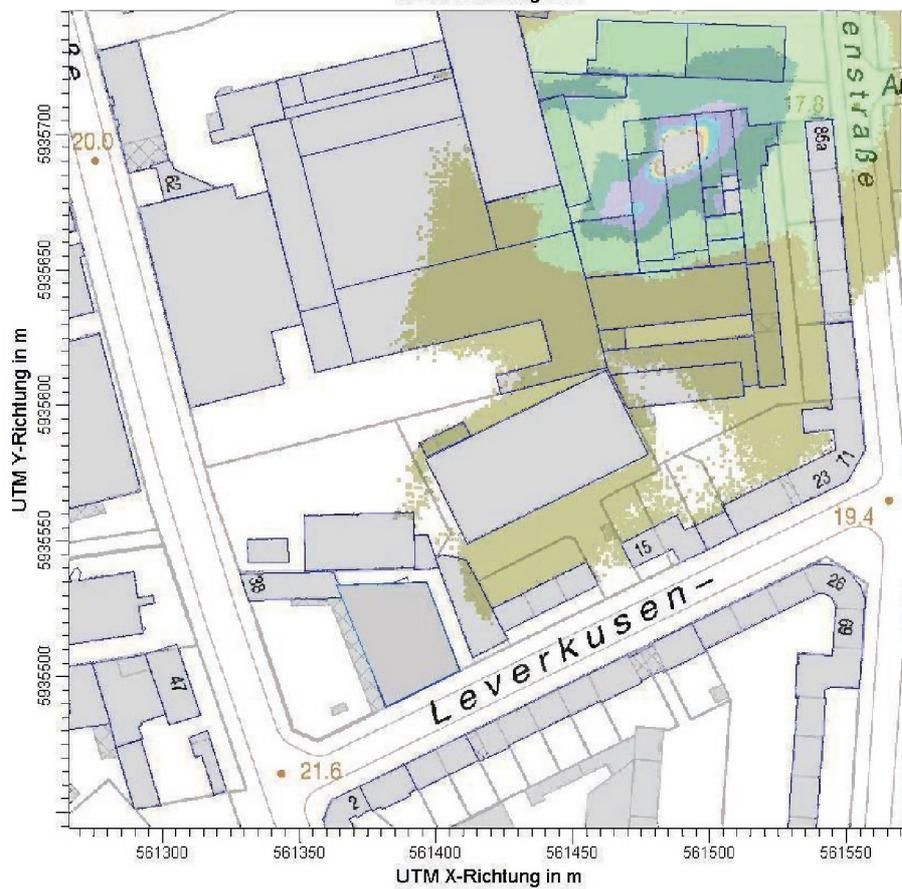


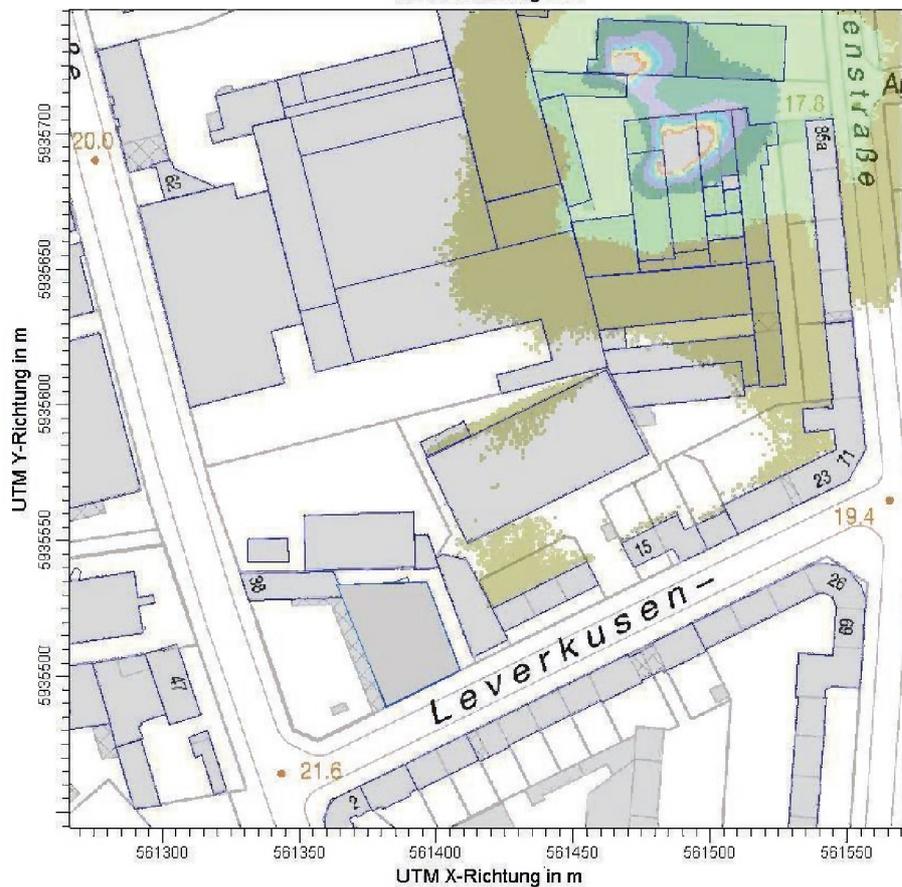
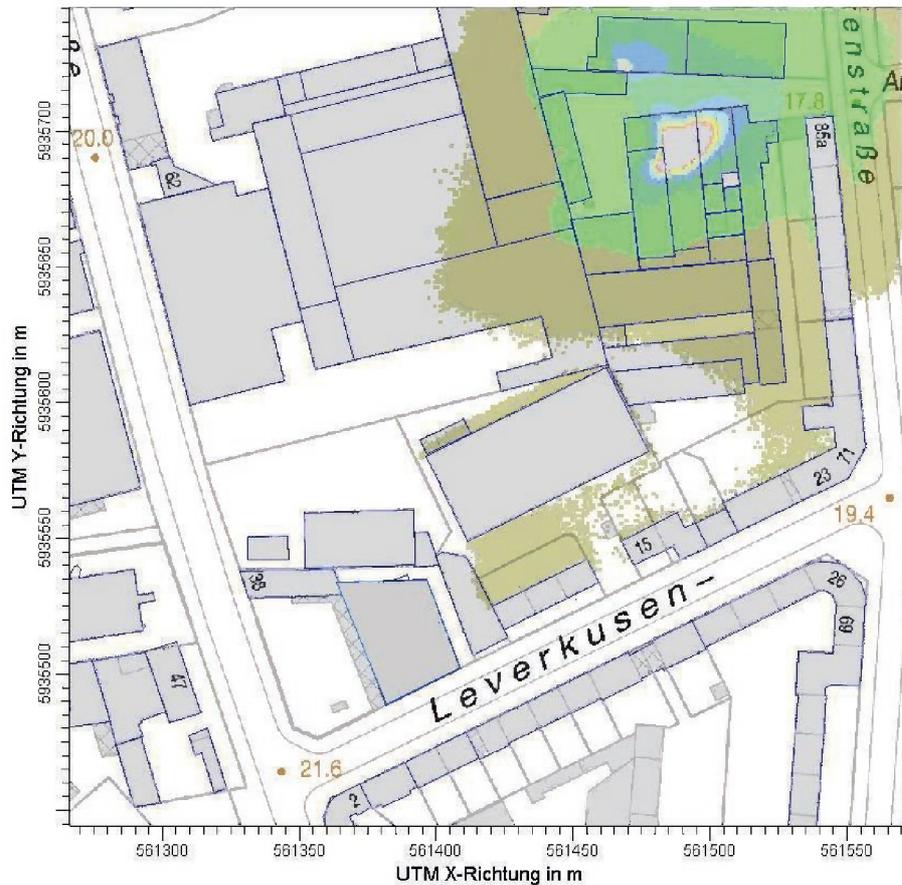


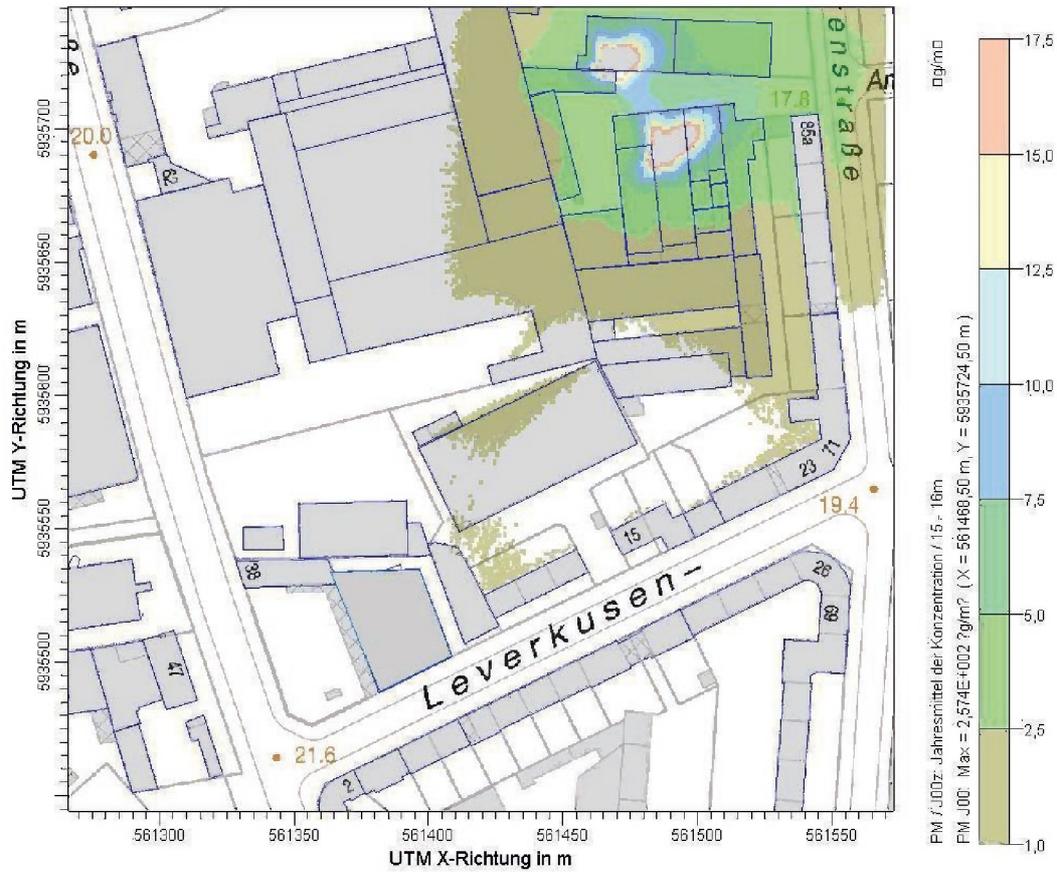
Oben:
Höhenlevel
10 - 11 m

**PM10
in µg/m³**

Unten:
Höhenlevel
11 - 12 m



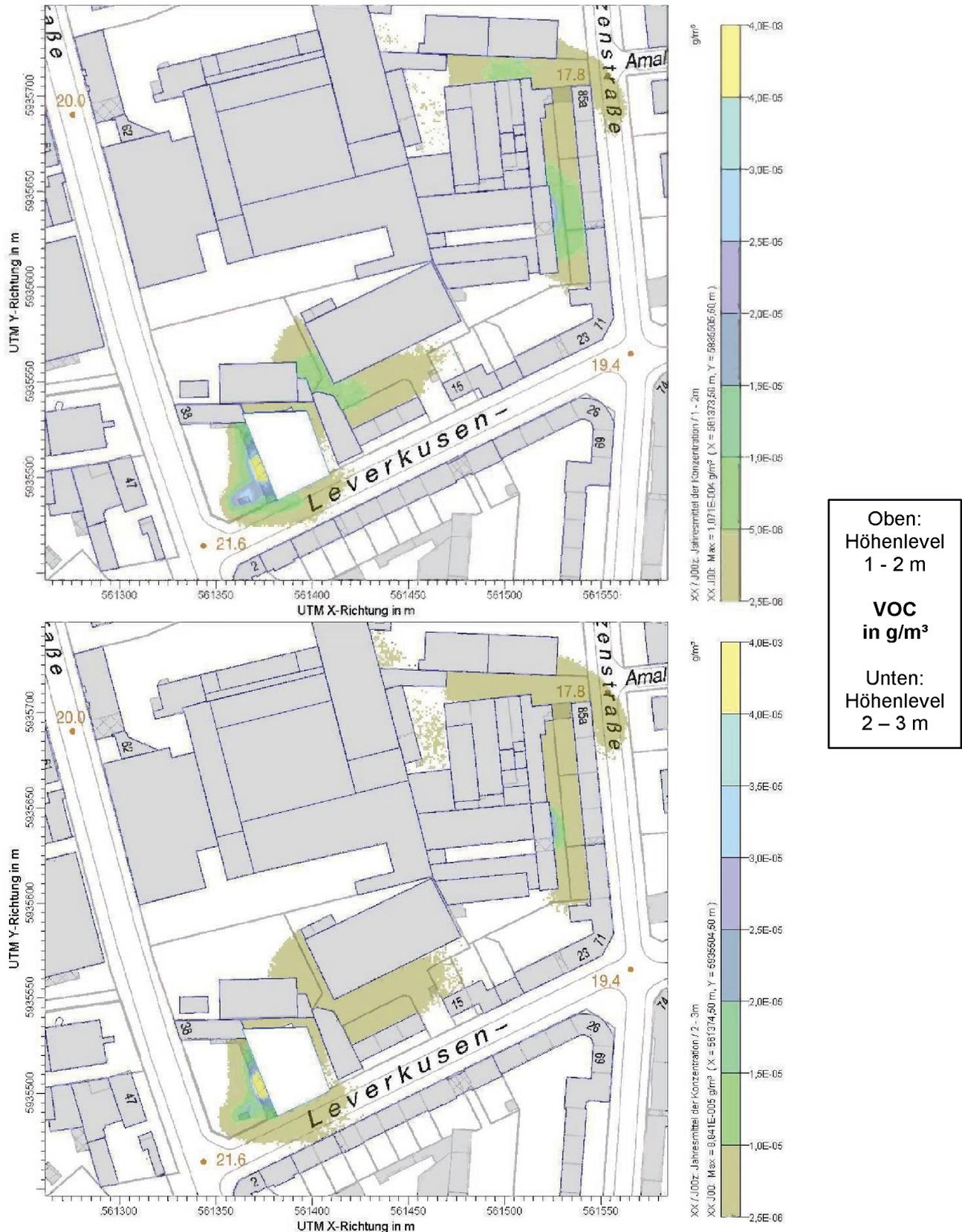


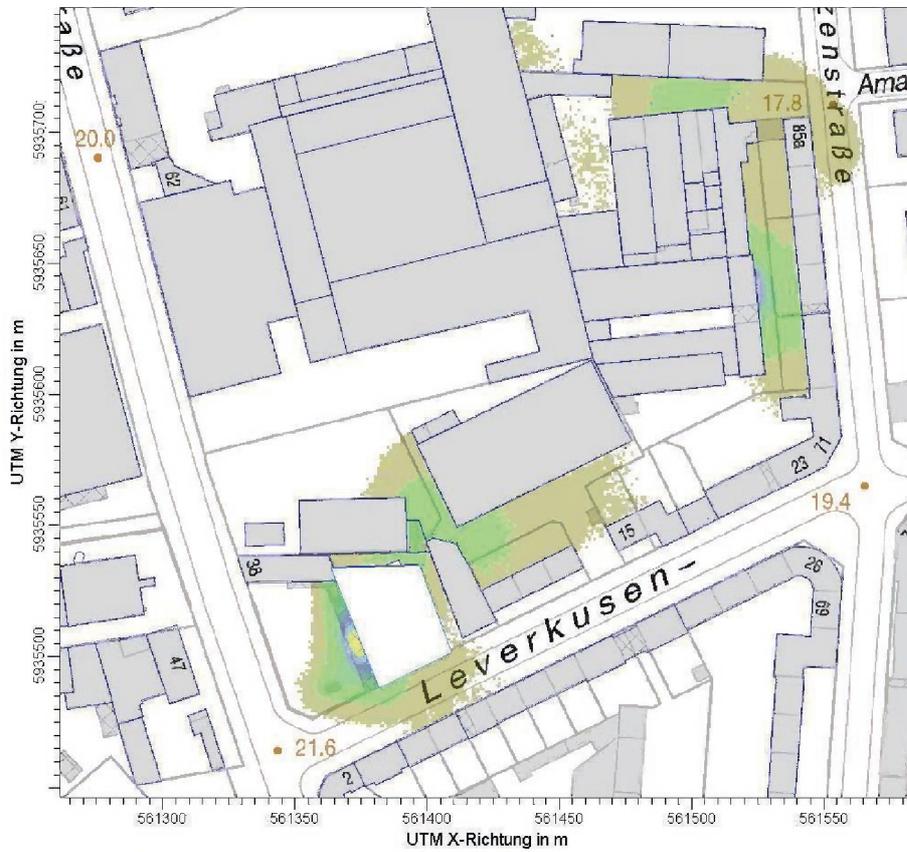


Höhenlevel
15 - 16 m

PM10
in µg/m³

Anlage 8: Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe VOC – Zusatzbelastung - Jahresmittelwerte in [g/m³]

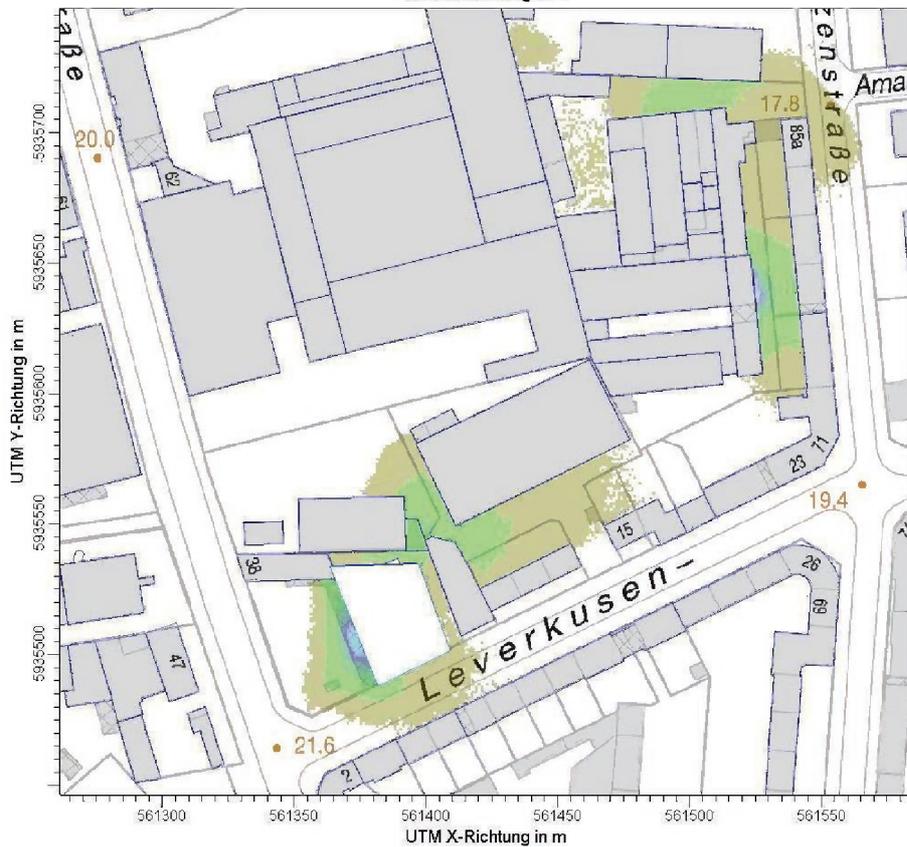


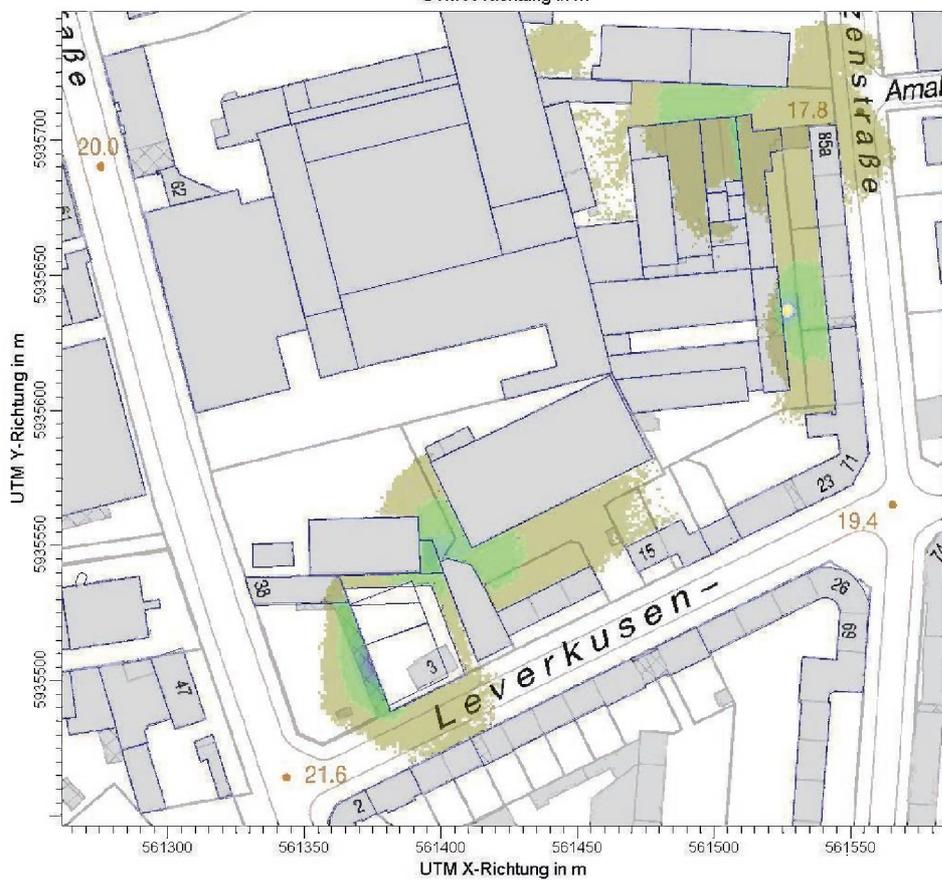


Oben:
Höhenlevel
3 - 4 m

VOC
in g/m³

Unten:
Höhenlevel
4 - 5 m

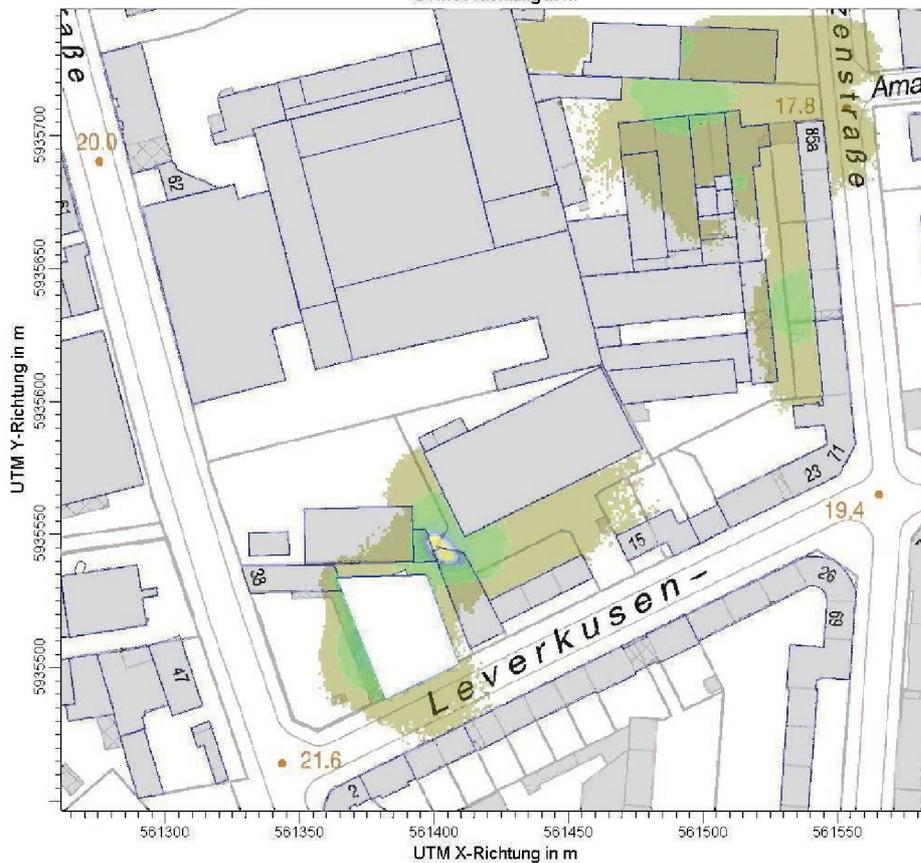
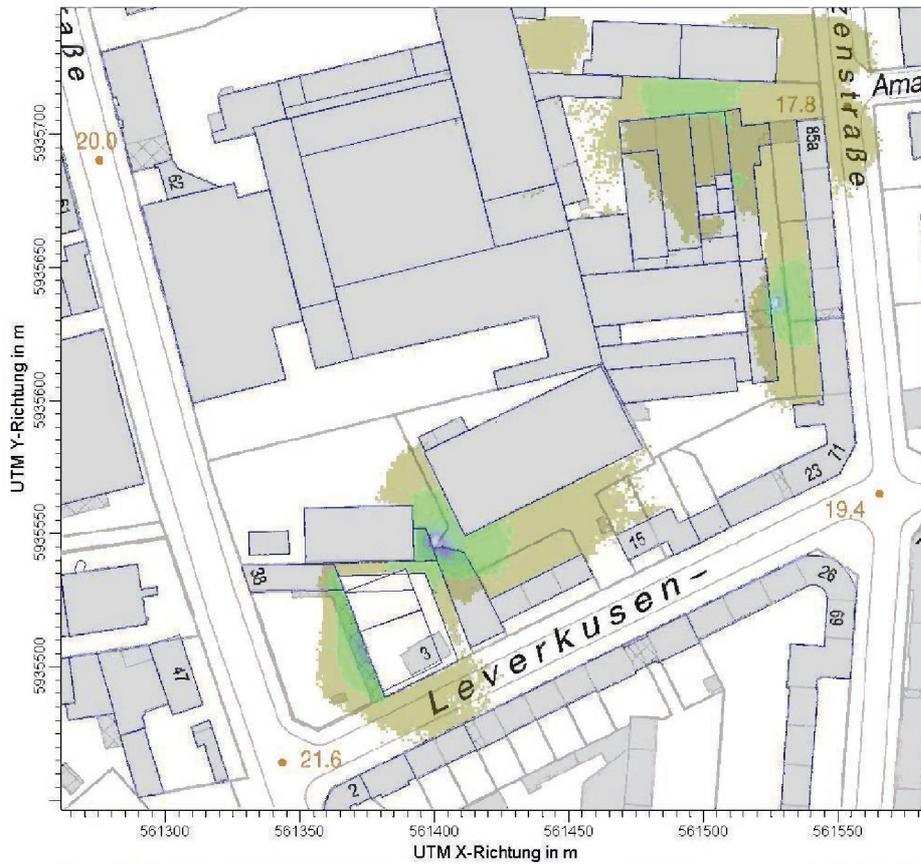




Oben:
Höhenlevel
5 - 6 m

**VOC
in g/m³**

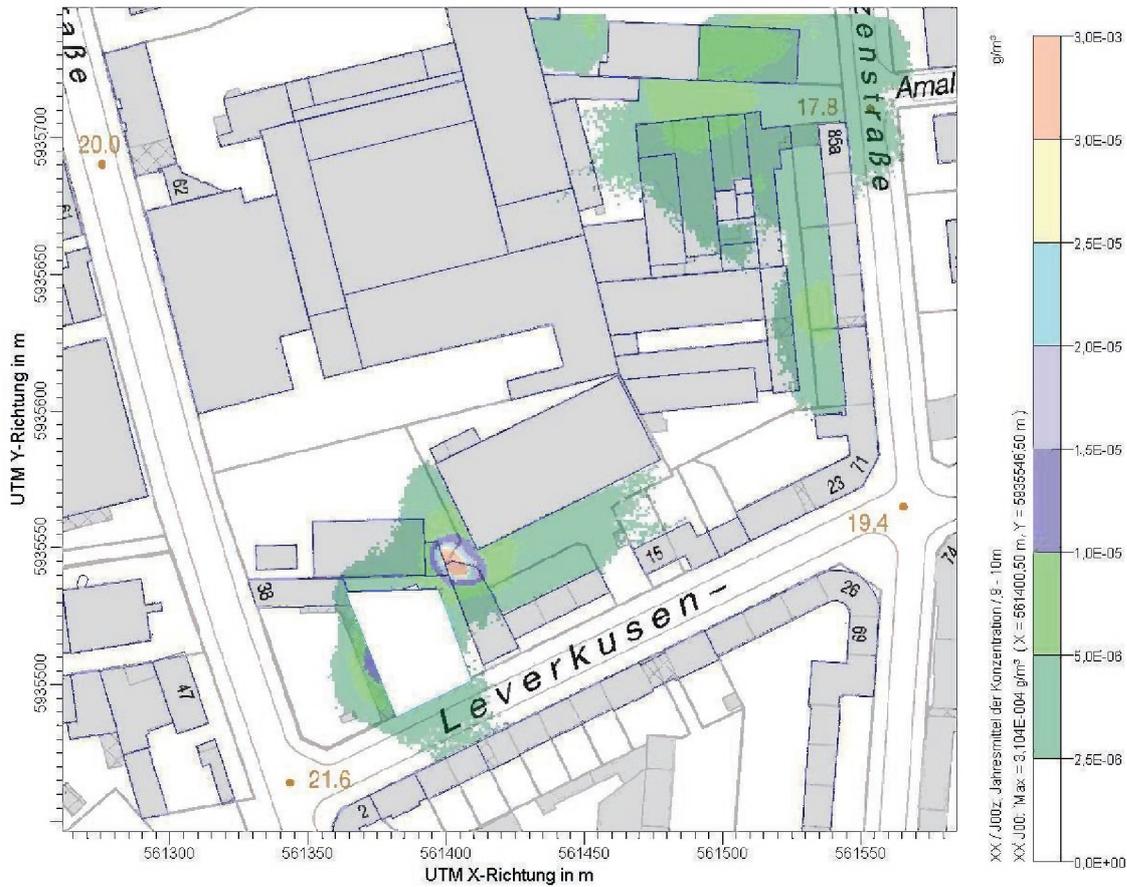
Unten:
Höhenlevel
6 - 7 m



Ober:
Höhenlevel
7 - 8 m

VOC
in g/m³

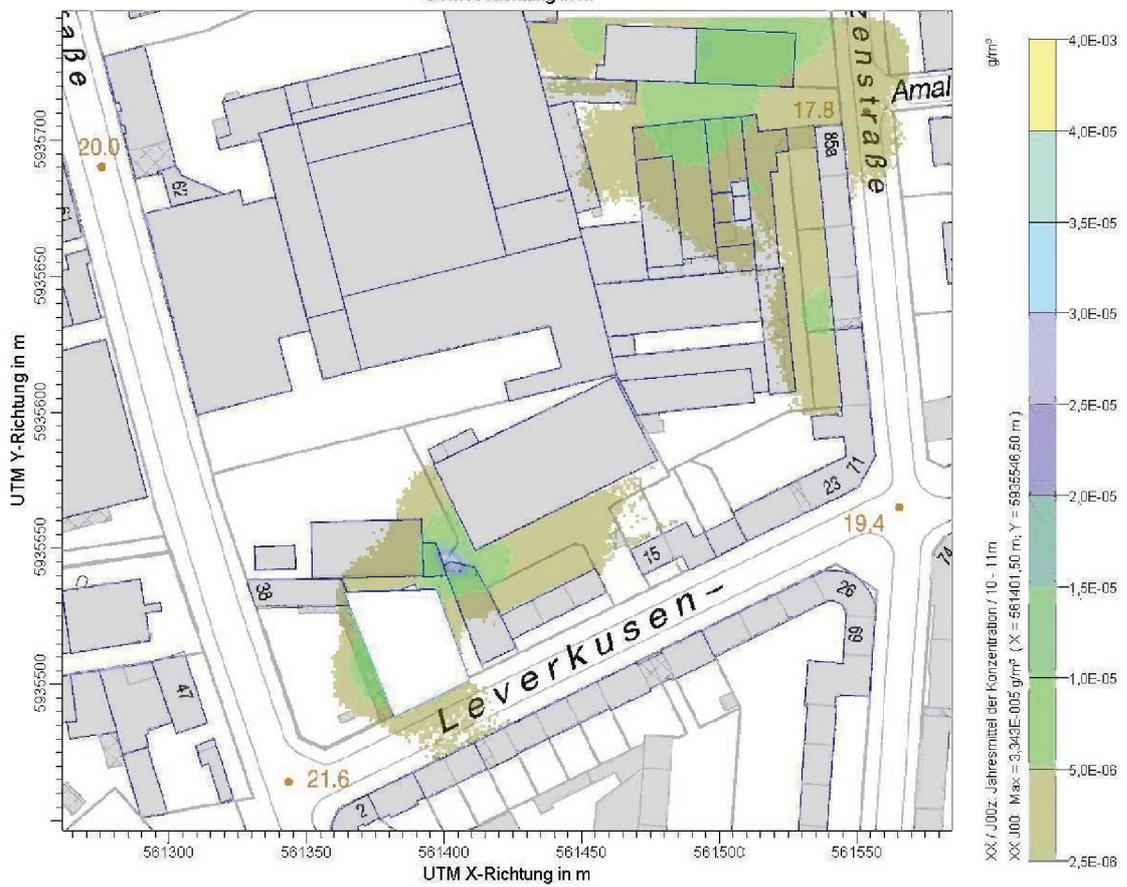
Unten:
Höhenlevel
8 - 9 m

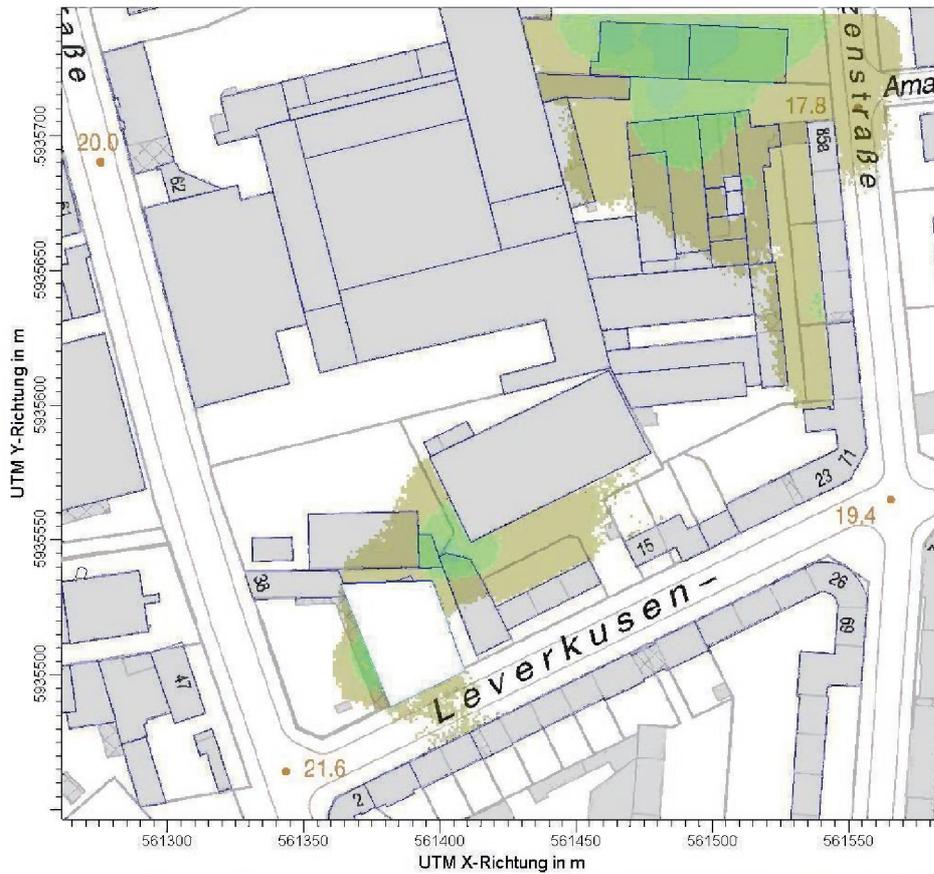


Oben:
Höhenlevel
9 - 10 m

VOC
in g/m³

Unten:
Höhenlevel
10 - 11 m

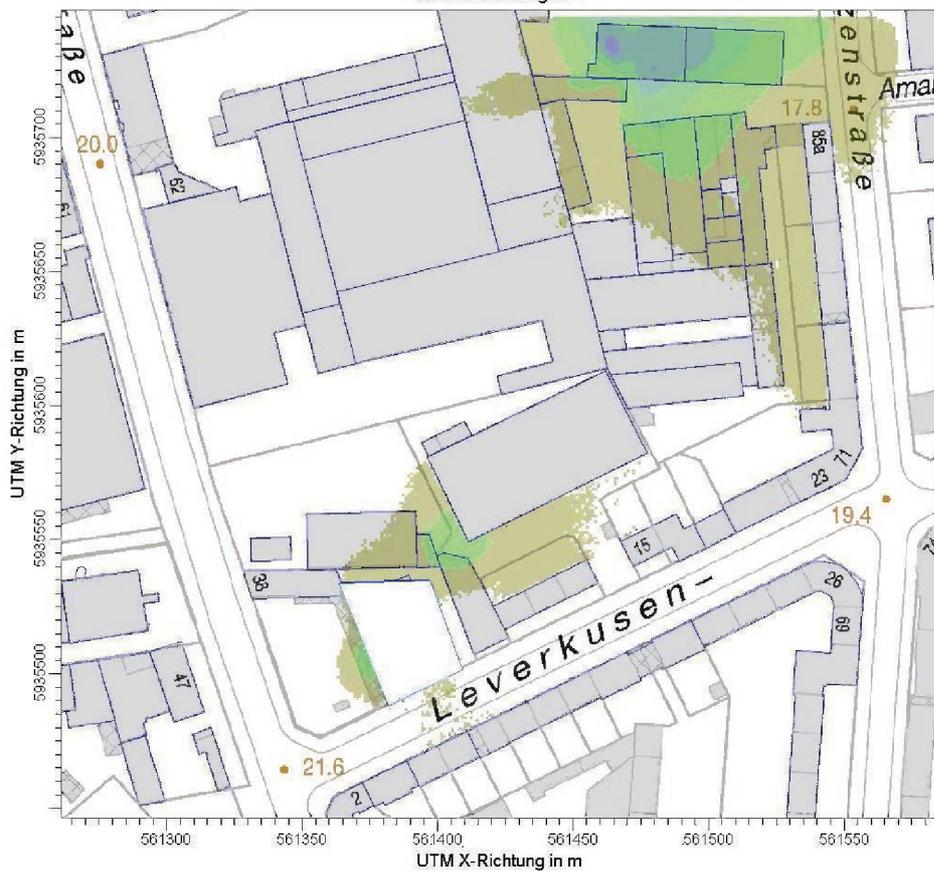


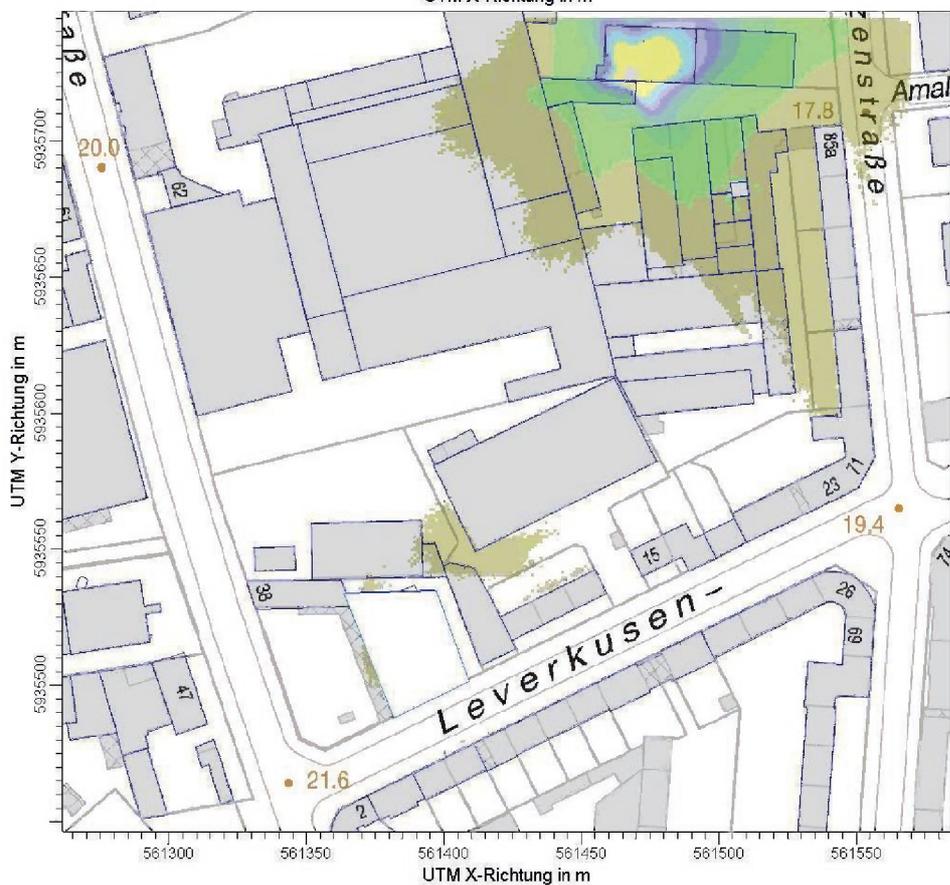
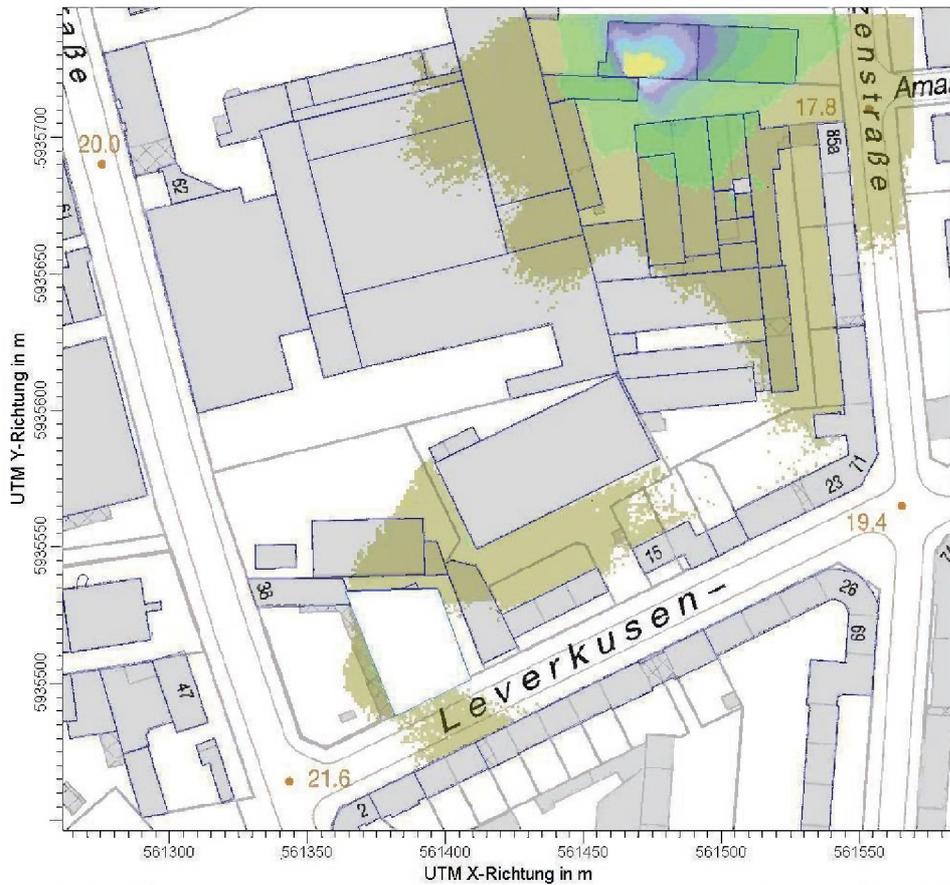


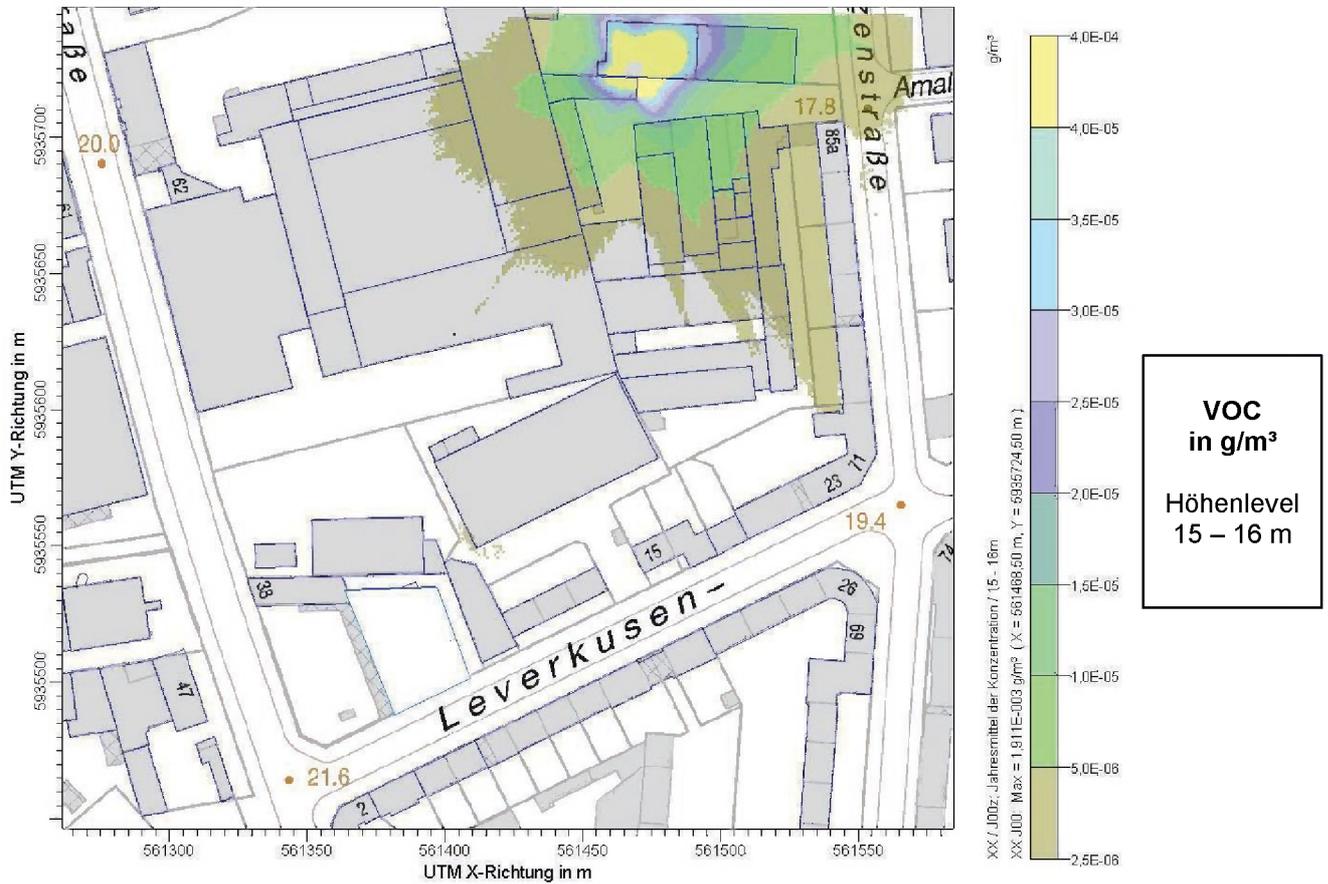
Oben:
Höhenlevel
11 - 12 m

VOC
in g/m³

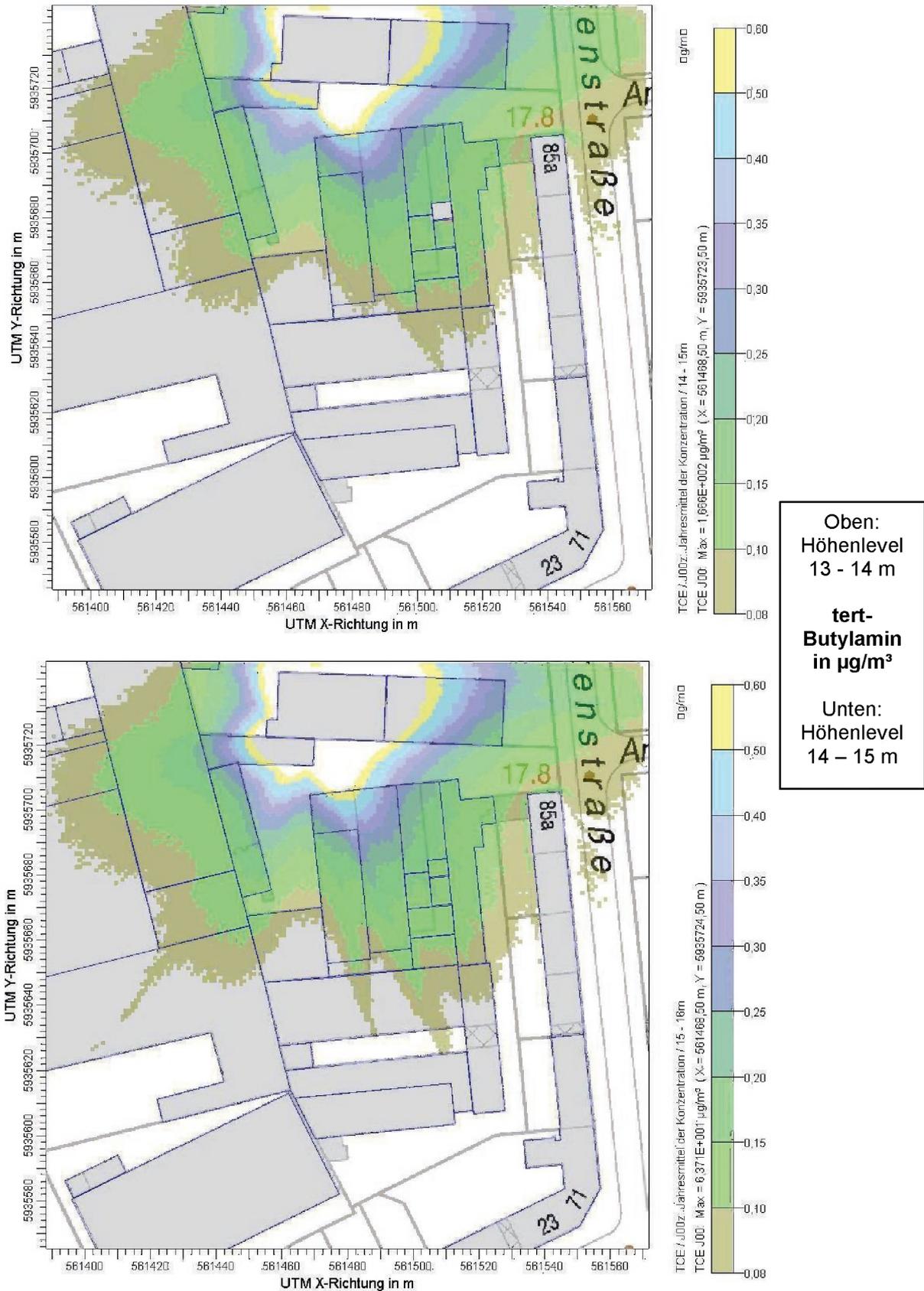
Unten:
Höhenlevel
12 - 13 m



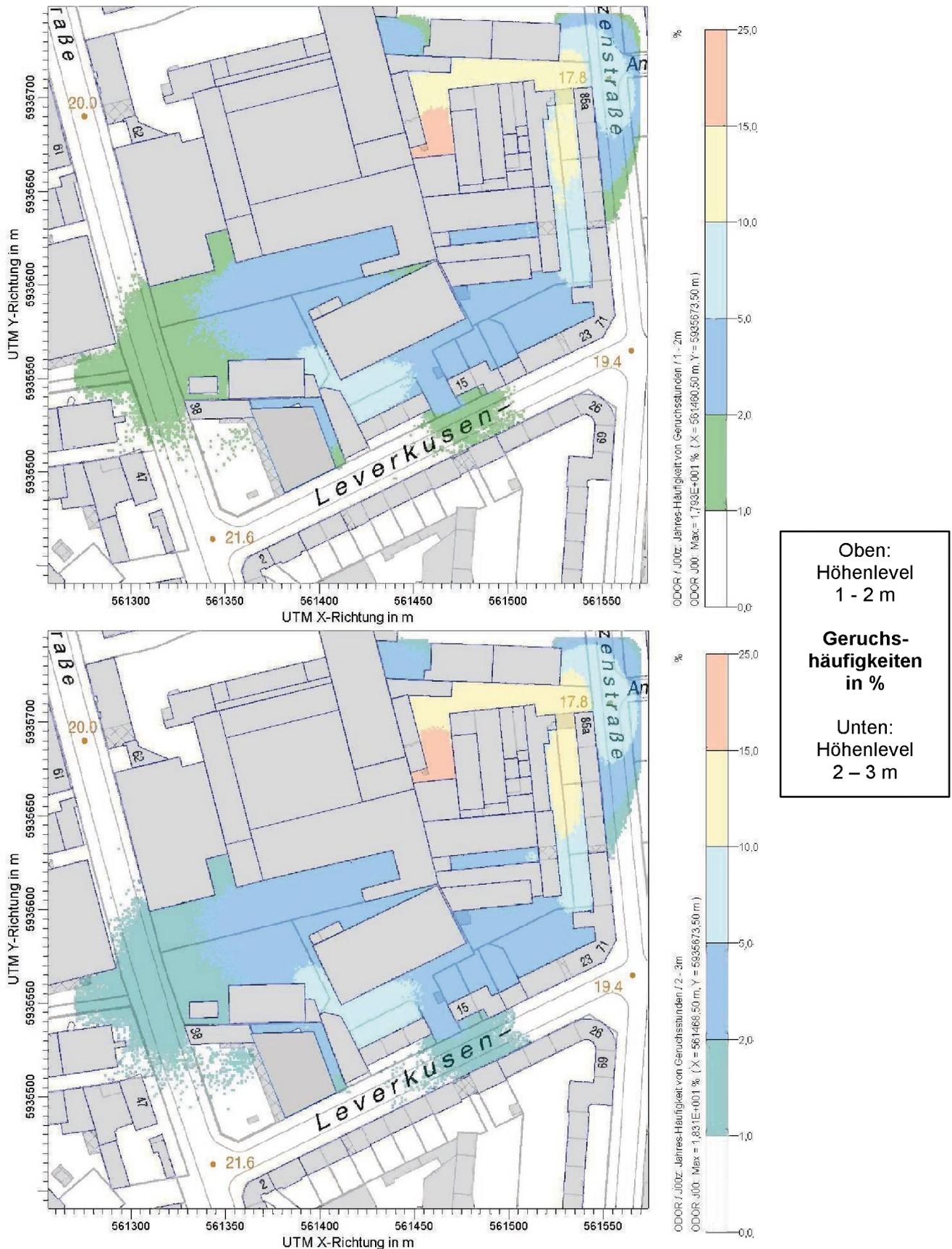


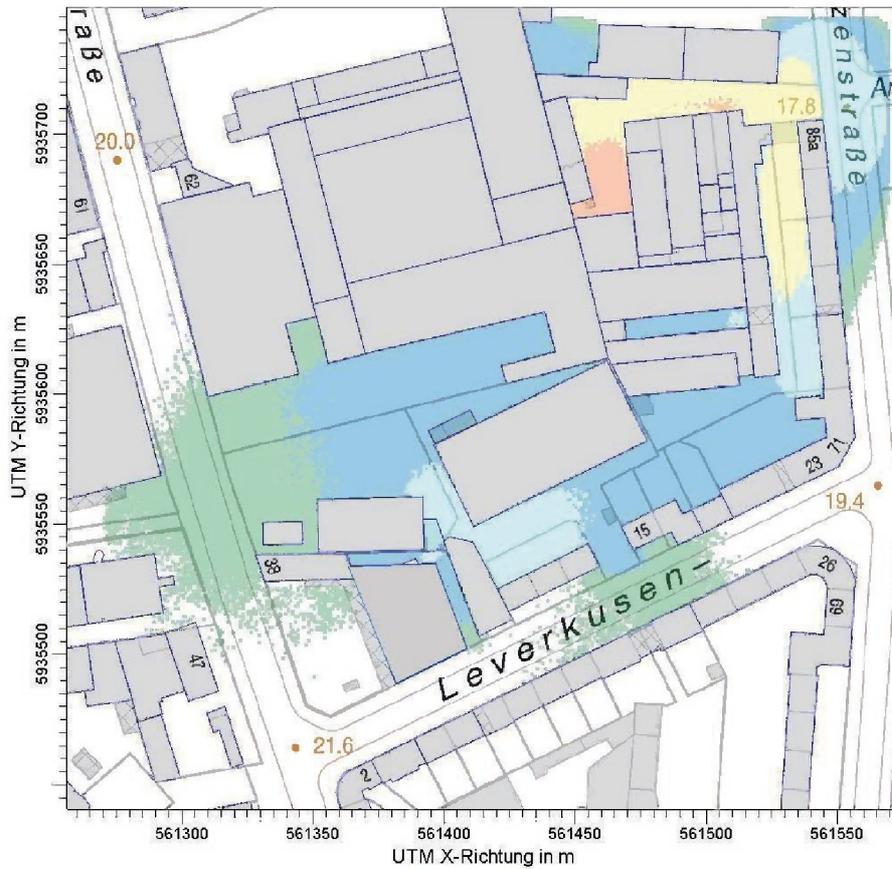


Anlage 9: tert-Butylamin – Zusatzbelastung – Level 14 – 15 m - Jahresmittelwerte in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Anlage 10: Geruchsimmissionen in Jahreshäufigkeit der Geruchsstunden (%)

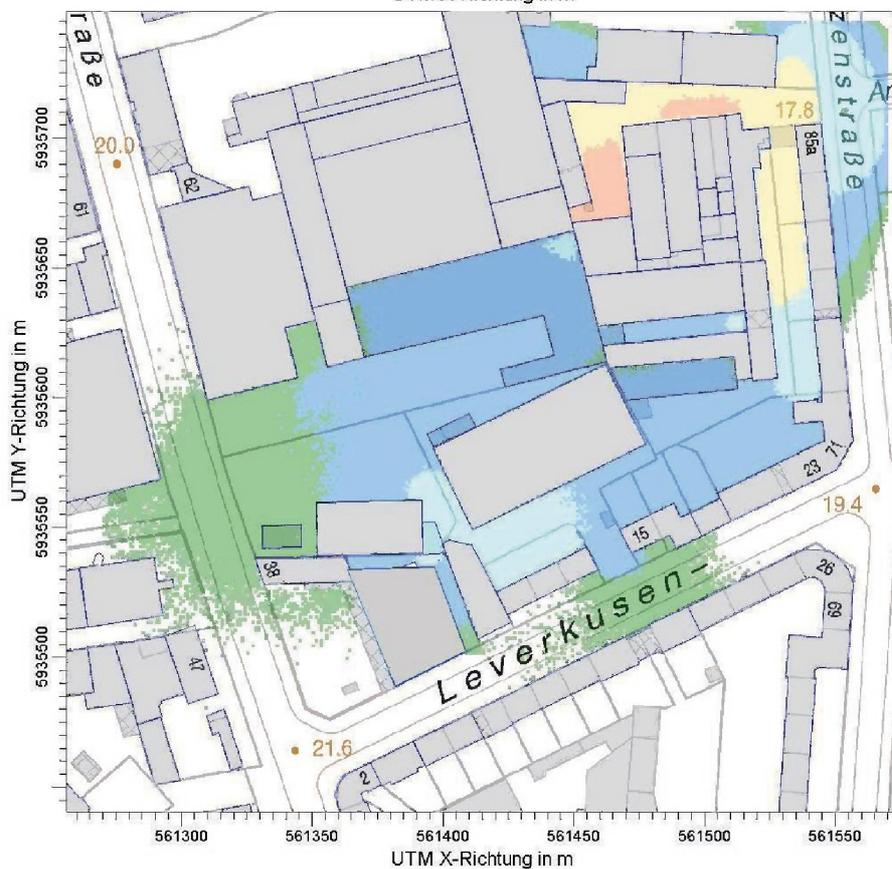


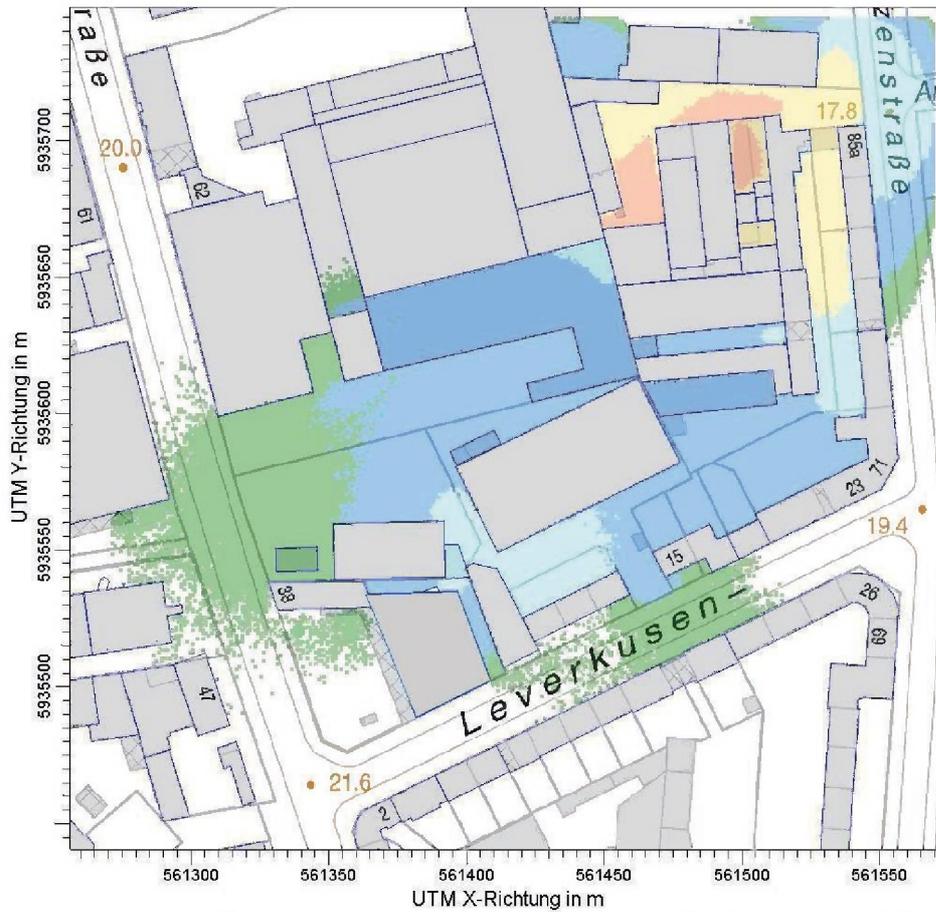


Ober:
Höhenlevel
3 - 4 m

**Geruchs-
häufigkeiten
in %**

Unten:
Höhenlevel
4 - 5 m

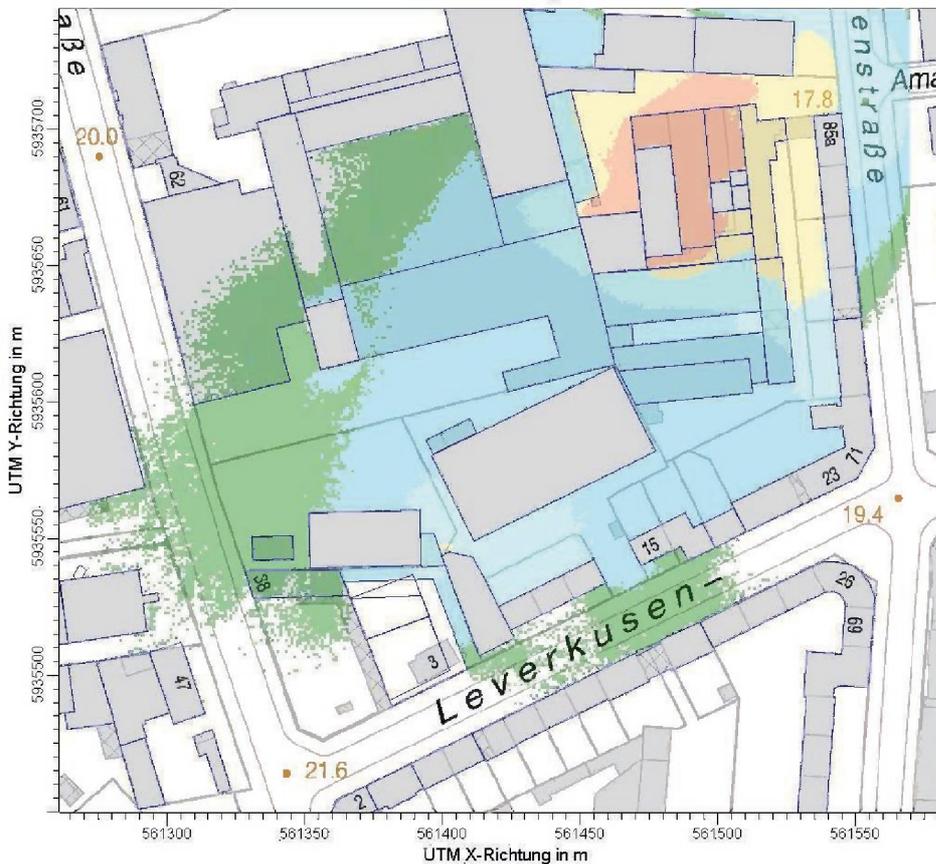


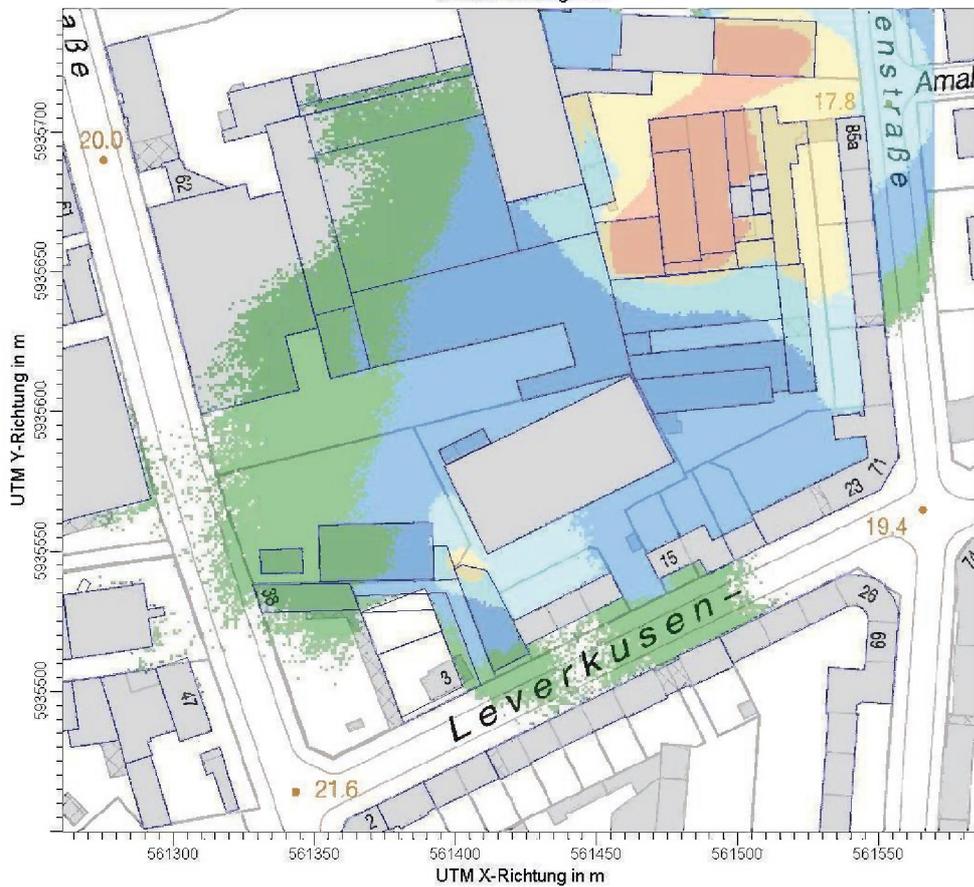


Ober:
Höhenlevel
5 - 6 m

Geruchs-
häufigkeiten
in %

Unten:
Höhelevel
6 - 7 m

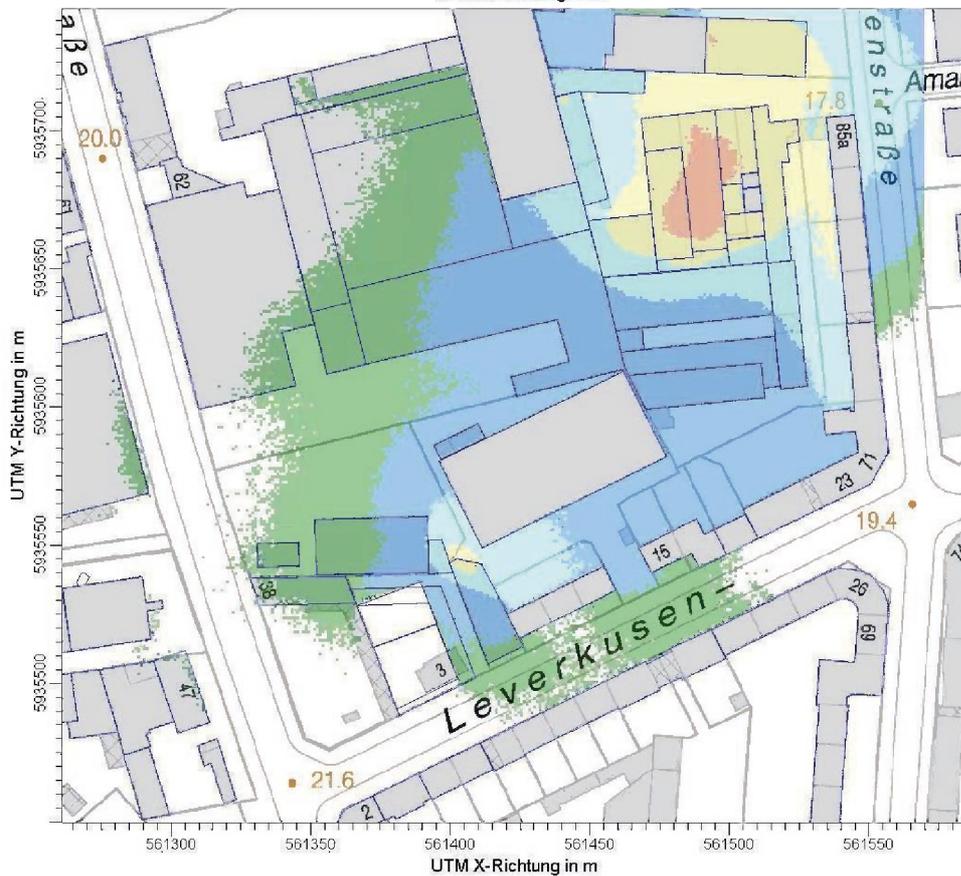
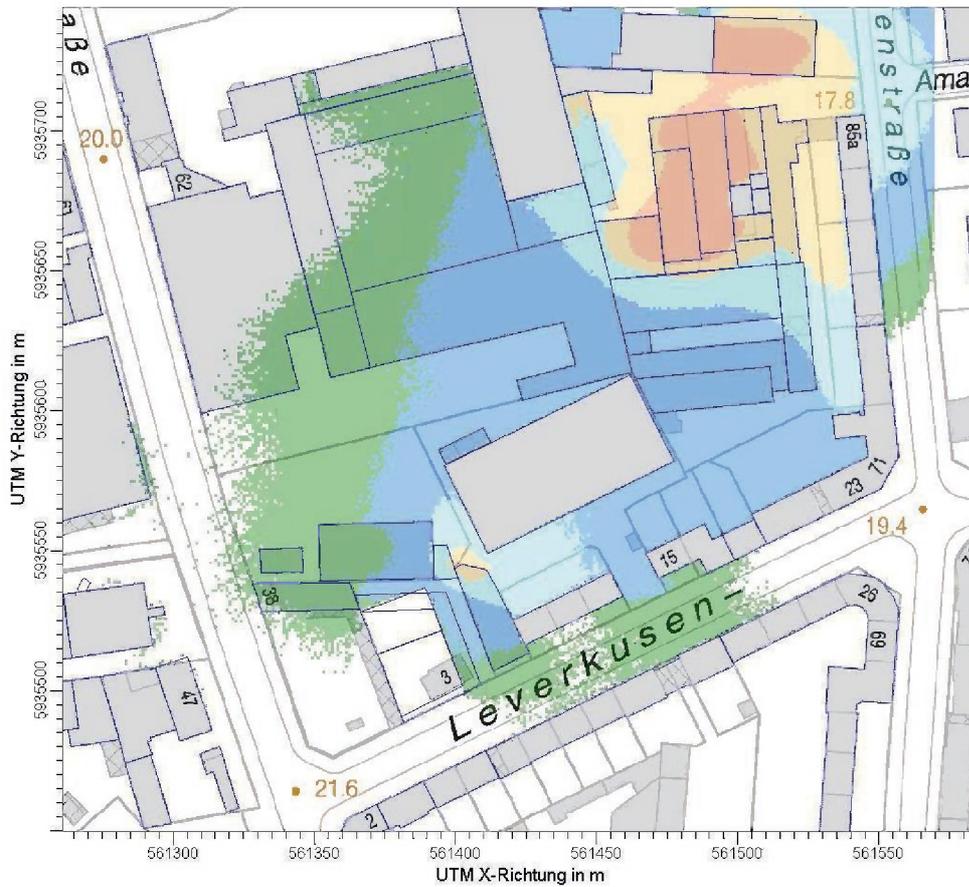




Ober:
Höhenlevel
7 - 8 m

**Geruchs-
häufigkeiten
in %**

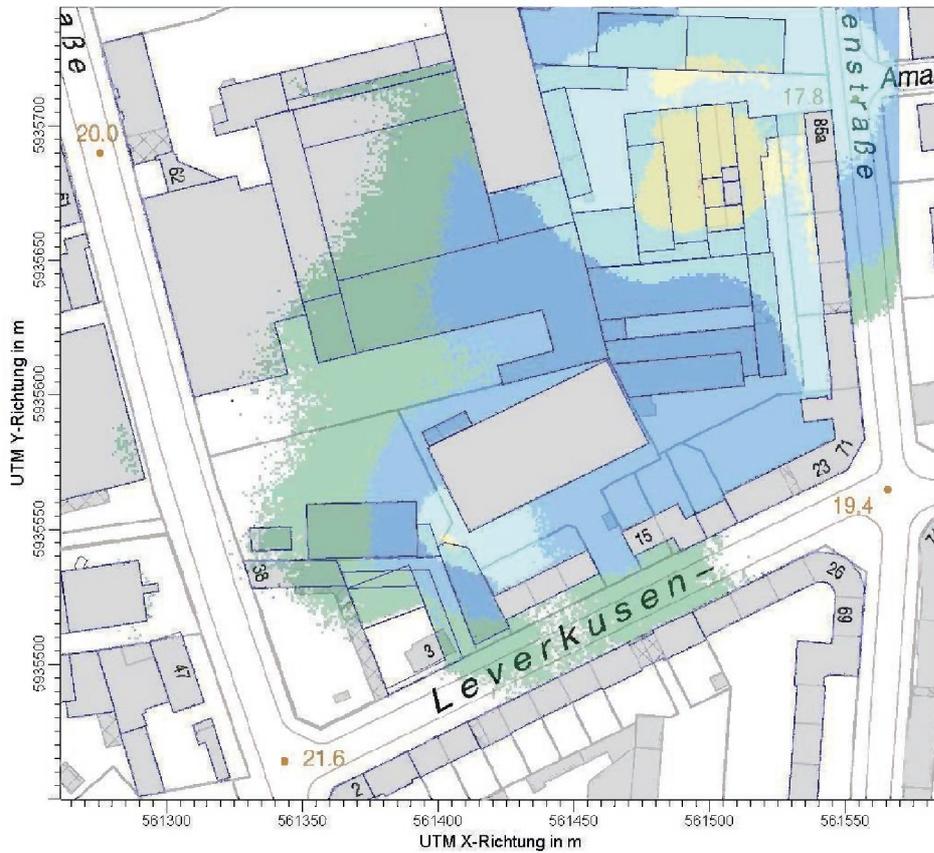
Unten:
Höhenlevel
8 - 9 m



Ober:
Höhenlevel
9 – 10 m

Geruchs-
häufigkeiten
in %

Unten:
Höhenlevel
10 – 11 m



Ober:
Höhenlevel
11 - 12 m

**Geruchs-
häufigkeiten
in %**

Unten:
Höhenlevel
12 - 13 m



Anlage 11: Anzahl der Immissionsstundenwerte > 200 µg/m³ (Überschreitungen) in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration (in µg/m³) an den Verkehrstationen des Hamburger Luftmessnetzes /30/

